ZUIXIN
SHIWANGE WEISHENME
JIAOTONG

[学生必读版]

最新十万个为什么

交通

总策划／邢 涛　主 编／纪江红

天津科学技术出版社

前 言

FOREWORD

汽车诞生以后，因为可以在几小时之内到达原来要几天才能到达的地方，人们不禁惊呼，现代交通工具太神奇了。如今，汽车、火车、轮船、飞机等交通工具使人们出行更加便捷：想去哪里就去哪里，想多快几乎就有多快。与此同时，交通基础设施和交通规则日趋完善，现代化综合运输系统正在逐步建立起来。

在享受交通带来便利的同时，孩子们很可能会对诸如此类的问题感到好奇：交通信号灯为什么使用红、黄、绿三种

颜色？行进中的自行车为什么不会倒？火车为什么只能在铁轨上跑？船为什么能浮在水上？飞机为什么能飞上天？火箭是怎样飞向太空的？未来的交通工具是什么样子的……

为了满足孩子们的好奇心，我们精心编写了这本《最新十万个为什么·交通》（学生必读版）。本书从孩子们的兴趣出发，精心选择了200多个问题，内容丰富，涉及交通领域的方方面面。为了给孩子们以真实直观的感受，本书还配有大量精美的图片。翻开这本书，孩子们将学习基础的交通知识，见识五花八门的交通工具，了解交通工具的运行原理和它们各不相同的用途，畅想未来的交通状况。

希望本书能为孩子们解惑答疑，成为他们成长过程中的好伙伴。

ZUIXIN
SHIWANGE WEISHENME JIAOTONG

最新十万个为什么 交通

目录

我国的公路是怎样划分的？ 10
公路有哪些附属设施？ 10

路灯的光为什么是黄色的？ 11

城市中为什么要设置交通信号灯？ 12
交通信号灯为什么使用红、
黄、绿三种颜色？ 12

为什么要设置道路交通标线？ 13
斑马线是怎么来的？ 13

道路交通标志有什么作用？ 14
我国的公路交通一直实行
右行规则吗？ 14

停车场有什么作用？ 15
加油站为什么严禁烟火？ 15

未来公路的路面是什么样的？ 16
高速公路与普通公路有哪些区别？ 16

高速公路的直线路段为什么不太长？ 17
高速公路都设了哪些车道？ 17

高速公路的通行能力有多大？ 18
高速公路为什么不用路灯照明？ 18

高速公路上为什么没有红绿灯？ 19
高速公路为什么要限速？ 19

高速公路在什么情况下要关闭？ 20

铁轨接缝处为什么有空隙？ 21
无缝铁轨真的无缝吗？ 21

铁轨的轨距有宽窄之分吗？ 22
铁轨下为什么要铺石头？ 22

铁轨为什么要设计成“工”字形？ 23

火车站是怎样分类的？ 24

地铁有哪些挖掘方法？ 25
桥梁有哪些种类？ 25

拱桥是什么样的？ 26
赵州桥为什么历经千年而不倒？ 26

什么是斜拉桥？ 27
悬索桥是什么样子的？ 27

钢架桥有什么特点？ 28
活动桥是怎样移动的？ 28

城市里为什么要架设立交桥？ 29

立交桥都有哪些样式？ 30
有的桥梁为什么会有长长的引桥？ 30

为什么要开凿海底隧道？ 31
海底隧道是怎样开凿的？ 31

最长的海底隧道是哪一条？ 32
港口有哪些分类？ 32

码头有多少种？ 33
船坞是怎样修造船舶的？ 33

为什么要开凿运河？ 34

古人航海靠什么导航？ 35
为什么要设置航标？ 35

为什么要实行分道通航？ 36
为什么要建立船舶交通管理系统？ 36

什么是航空港？ 37
航线是如何确定的？ 37

飞机场为什么要有长长的跑道？ 38

航线也分类吗？ 39
飞机在空中要遵守交通规则吗？ 39

空中交通管制有哪些方法？ 40
全球定位系统有什么作用？ 40

航天发射中心的选址有什么要求？ 41
为什么要建立月球基地？ 41

最早的自行车是什么样子的？ 42
自行车是如何前进的？ 42

行进中的自行车为什么不会倒？ 43
自行车都有哪些种类？ 43

自行车会被淘汰吗？ 44
摩托车是怎样发动的？ 44

不同类型的摩托车各有什么特点？ 45
汽车是谁发明的？ 45

汽车为什么能跑起来？ 46
汽车在发动时为什么会冒黑烟？ 46

汽车的前轮为什么是倾斜的？ 47
为什么汽车大都采用后轮驱动？ 47

汽车轮胎为什么多数是黑色的？ 48
汽车轮胎为什么要压上花纹？ 48

汽车车头为什么是平的？ 49
汽车前窗玻璃为什么是斜的？ 49

汽车为什么要装后视镜？ 50
汽车不同部位的灯亮起时都有哪些含义？ 50

汽车前灯灯罩上的花纹有什么作用？ 51
为什么汽车的雾灯要用黄色灯？ 51

汽车上的安全气囊有什么作用？ 52
乘坐汽车时为什么要系上安全带？ 52

超速行车的危害有哪些？ 53
下雪天汽车为什么要减速慢行？ 53

老爷车为什么价值连城？ 54
豪华汽车为什么身价不菲？ 54

微型汽车为什么受欢迎？ 55

经济型轿车为什么深受普通家庭欢迎？ 56
为什么说旅行房车是移动的“家”？ 56

电车为什么要扎两根“小辫子”？ 57
新型无轨电车的电从哪来？ 57

电车会不会电着人？ 58

救护车是怎样实施救护的？ 59
货车为什么能运载很重的货物？ 59

消防车是怎样救火的？ 60

警车有哪些特别之处？ 61
警车在什么情况下使用警报器？ 61

越野车为什么可以跋山涉水？ 62

越野车可以应用于哪些领域？ 63
装甲车中的空调有什么作用？ 63

F1赛车为什么长得那么古怪？ 64

跑车为什么比其他车跑得快？ 65
汽车如何做到环保？ 65

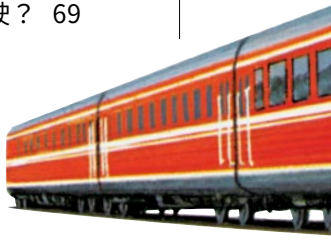
电动汽车有哪些优势？ 66
太阳能汽车是怎样行驶的？ 66

发展天然气汽车为什么大有可为？ 67
氢动力汽车有什么优势？ 67

酒精汽车是什么样的？ 68
什么是概念车？ 68

火车为什么只能在铁轨上跑？ 69
我国的火车为什么靠左行驶？ 69

火车是怎么刹车的？ 70



火车之间是怎样传递信息的？ 71
火车的车窗为什么要装双层玻璃？ 71

火车的发展经历了哪些阶段？ 72
内燃机车是怎样工作的？ 72

为什么内燃机车比蒸汽机车受欢迎？ 73
电力机车都有哪几种？ 73

列车跑多快才算高速列车？ 74
高速列车为什么比其他列车跑得快？ 74

磁悬浮列车为什么能悬浮？ 75
为什么磁悬浮列车的速度特别快？ 75

为什么说磁悬浮列车是理想的交通工具？ 76
地铁最早出现在哪个国家？ 76

地铁有哪些优点？ 77
轻轨与普通火车有什么不同？ 77

为什么轻轨列车的车厢那么少？ 78

地铁和轻轨有什么不同？ 79
人类最初使用的渡河工具是什么？ 79

船族有哪些成员？ 80
船舶的结构是什么样的？ 80

舵有什么作用？ 81
船的两头为什么都是尖尖的？ 81

船底为什么要刷特制的漆？ 82
船为什么能浮在水上？ 82

船吸现象是怎么回事？ 83
逆风时帆船怎么行驶？ 83

郑和下西洋的宝船是什么样的？ 84
轮船真的有轮子吗？ 84

轮船上为什么有“长鼻子”？ 85
轮船为什么要逆水靠岸？ 85

轮船是怎样通过大坝船闸的？ 86
货轮为什么被称为“运输大王”？ 86

集装箱船为什么受欢迎？ 87
豪华邮轮为什么有很高的安全性？ 87

游艇为什么会成为人们的休闲用船？ 88
汽艇为什么跑得特别快？ 88

气垫船为什么能腾空行驶？ 89

水翼船为什么能飞？ 90
双体船是什么样的？ 90

破冰船是怎样工作的？ 91

救生船有多少种？ 92
拖船为什么可以拖动其他船只？ 92

海洋调查船能执行哪些任务？ 93
潜水艇由哪几个部分构成？ 93

潜水艇为什么能够潜水？ 94
潜水艇有哪些用途？ 94

驱逐舰产生的原因是什么？ 95
驱逐舰能执行什么任务？ 95

巡洋舰有什么作用？ 96
航空母舰有什么作用？ 96

航空母舰为什么被称为
“一片流动的国土”？ 97
核动力船为什么备受欢迎？ 97

热气球为什么能升空？ 98

热气球有什么作用？ 99
飞艇为什么可以在天空漫游？ 99

滑翔机是怎么飞行的？ 100
第一架飞机是谁发明的？ 100

飞机为什么能飞上天？ 101
飞机是怎样着陆的？ 101

飞机为什么要迎风起落？ 102
飞机的机翼有什么作用？ 102

飞机的尾翼有什么作用？ 103
飞机的螺旋桨有什么作用？ 103

飞机的机身为什么要涂抹航空涂料？ 104
飞机上为什么要装信号灯？ 104

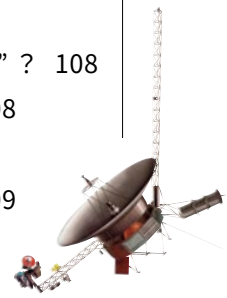
飞机上的黑匣子有什么作用？ 105
飞机上都有哪些救生设备？ 105

乘坐飞机为什么必须系安全带？ 106
飞机里的氧气从哪儿来？ 106

决定飞机飞行高度的因素有哪些？ 107
飞行员是如何知道飞行高度的？ 107

喷气式飞机为什么会拖着“长尾巴”？ 108
为什么大飞机比小飞机平稳？ 108

飞机相撞的主要原因是什么？ 109



机舱内为什么不能使用电子产品？ 110
飞机为什么害怕小鸟？ 110

飞机复飞的原因有哪些？ 111
直升机有哪些起飞方式？ 111

为什么直升机能在空中悬停？ 112
直升机的尾桨起什么作用？ 112

直升机有什么用途？ 113
为什么“鹞”式飞机能垂直起降？ 113

轻型飞机为什么是“全能运动员”？ 114
客机有什么特点？ 114

货运飞机为什么被称为“大力士”？ 115
水上飞机是怎样在水面起飞的？ 115

水上飞机有哪几种？ 116

空中加油机是如何进行空中加油的？ 117
隐形飞机为什么可以隐身？ 117

超音速飞机飞得有多快？ 118
超音速飞机是怎样做到超音速飞行的？ 118

超音速飞机是如何克服热障的？ 119
战斗机有什么作用？ 119

侦察机在装备上与普通作战飞机相比有哪些不同？ 120
火箭家族包括哪些成员？ 120

火箭是怎样飞向太空的？ 121
火箭为什么要逐级脱落？ 121

航天飞机是如何飞行的？ 122
航天飞机有什么作用？ 122

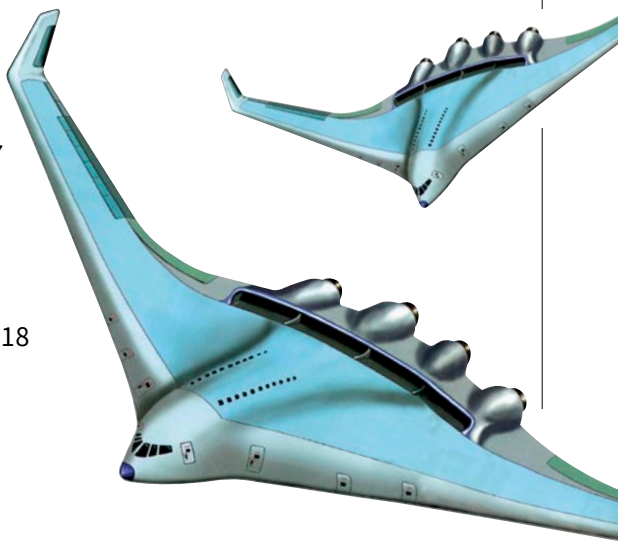
宇宙飞船里都有哪些设备？ 123
航天员在宇宙飞船中是怎样进食的？ 123

航天员在太空中为什么要穿航天服？ 124

人造卫星有哪几种？ 125
为什么要建立空间站？ 125

空间探测器是怎样飞入太空的？ 126
空间探测器有哪些探测方式？ 126

未来的交通工具是什么样子的？ 127



我国的公路是怎样划分的？

我国的公路按国家行政系统级别可分为国家公路、省公路、县公路、乡公路（简称国道、省道、县道、乡道）以及专用公路五个行政等级，其中，国道和省道称为干线，县道和乡道称为支线。根据任务、功能和适应交通量的不同，我国的公路又可分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。各级公路组成一个庞大的公路网，将全国各地区连接起来，使人员的往来和货物、信息的传递更加便捷。

城市中的公路

公路有哪些附属设施？

公路附属设施是指为保护、养护公路和保障公路安全畅通所设置的设施，包括公路防护、排水、养护、管理、服务、交通安全、检查、检测、监控、通信、收费等设施和设备，以及专用建筑物等，如公路的排水沟、防护构造物、隔离带、护路树、警示标志牌、界碑、测桩、检测及监控设施，以及防护栏、安全岛等。一般来说，公路附属设施应当与公路主体工程同时设计和建设。

高速公路收费站是公路的一种附属设施。

路灯发出温暖的黄色光芒。

□ 路灯的光为什么是黄色的？

一到夜晚，城市的道路两旁就会亮起亮闪闪、黄灿灿的路灯。盏盏路灯不仅给行人照亮了道路，还让夜幕下的城市变得更加美丽。这种会发出黄色光芒的路灯叫钠灯，它通过钠蒸气放电产生可见光。钠灯在刚打开时发出的光是白色的，一段时间后变成黄色的，即金属钠的颜色。钠灯发出的黄色光穿透力非常强，比日光灯、水银灯发出的白色光都要强。这样，即使在多雾的天气里，人们也能在一定范围内透过雾气看清道路。而且，钠灯在较低的电压下也能亮起来，所以从节约成本的角度来看，用黄色的钠灯是非常划算的。

KNEW NOWLEDGE 新知识

路灯间隔的距离一样吗？

Ⓐ一样　Ⓑ不一样

B是正确答案。仔细观察一下，我们会发现路灯的间距并不一样。在人多、车多的繁华地带，路灯的间距比较小，通常每隔十几米就有一盏路灯。而在偏僻的路段，路灯的间距就比较大了，有时两盏路灯间隔五六十米远。

□ 城市中为什么要设置交通信号灯？

红色信号灯表示行人不可通行。

在大大小小的城市里，各种车辆川流不息，然而城市交通却秩序井然，这中间除了交通警察的指挥外，交通信号灯发挥着很大作用。交通信号灯通过灯的颜色变化来传递特定的内容，它向驾驶员和行人发出能否通行或如何通行的信号。它有行政命令的性质，所有人必须严格执行其“命令”，以保障交通安全畅通。从手动控制到电气控制，再到现代化的计算机控制，交通信号灯的控制技术不断地更新、发展和完善。

□ 交通信号灯为什么使用红、黄、绿三种颜色？

“红灯停，绿灯行，黄灯亮了等一等”，这是我们很熟悉的交通规则。交通信号灯为什么要使用红、黄、绿三种颜色呢？原来，这里面蕴涵着光学原理。在红、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色中，红色光的波长最长，穿透力也最强，即使在大气能见度比较低的情况下，红色光也容易被看见，所以红灯被用做禁止通行的信号。黄色光的波长仅次于红色光，其穿透的距离也比较远，因此黄灯被用做缓行信号。而绿色与红色的区别最为明显，易于分辨，所以绿灯被用做通行信号。

人们在绿色信号灯的指挥下通过马路。

为什么要设置道路交通标线？

道路交通标线是由标于路面上的各种线条、箭头、文字、突起路标等所构成的交通安全设施，颜色为白色或黄色。道路交通标线的作用是传递规范化信息并用以管制和引导交通，在现代道路交通管理中发挥着重要的作用。正确识别和执行道路交通标线，对提高道路通行能力、改善车流行驶条件、减少交通事故、保护车辆和人身安全等具有十分重要的意义。如道路中心的黄色双实线就是一种交通标线，它的含义是严禁车辆跨线或压线行驶。

清晰、醒目的道路交通标线起着管制和引导交通的作用。

斑马线是怎么来的？

斑马线保证行人安全横穿马路。

19世纪末期，随着汽车的发明和广泛使用，城市里车流不断，行人和车辆争道的现象日益突出，这不仅阻碍了交通，而且导致交通事故也频频发生。20世纪50年代初期，英国人在街道上设计了一种横条状的人行横道线，规定行人横穿街道时只能走人行横道。司机看到这些白线时要减速或停车，让行人安全通过。这些横线看上去很像斑马身上的斑纹，所以人们称之为斑马线。斑马线成了人们横穿马路时的生命保障线。

□ 道路交通标志有什么作用？

道路交通标志是用一定的形状、颜色、符号等组成的标志牌。它们或被竖立于道路两边，或被架设于道路上空，向车辆驾驶员和行人传递道路或交通管理信息。人们通过它们所传达的既定含义，就能了解道路或交通的有关情况。根据国家标准，我国的道路交通标志分为主标志和辅助标志。主标志包括警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志、旅游区标志、道路施工安全标志等六个类别，比如提示司机慢行的标志即为一种警告标志。辅助标志附设在主标志下方，起辅助说明的作用。

此标志表示注意儿童通过，设在儿童频繁出入的场所或通道处。

此标志表示禁止机动车驶入，设在机动车通行路段的入口处。

□ 我国的公路交通一直实行右行规则吗？

其实，我国的公路交通曾实行过一段时间的左行规则。1840年鸦片战争爆发后，英国势力侵入中国，由于英国汽车实行左行制，所以左行制随即传入香港和上海等英国租界，不久我国的公路交通普遍采用左行制。第二次世界大战爆发后，随着美军援助中国，美制军车不断进入中国，而美国汽车的方向盘是按右行制设计的，于是当时的交通部制定了车辆靠右行驶的交通法规。中华人民共和国成立后，右行规则被延续下来并一直沿用至今。

我国的公路交通实行右行规则。

地下停车场具有不占用地面空间的优点。

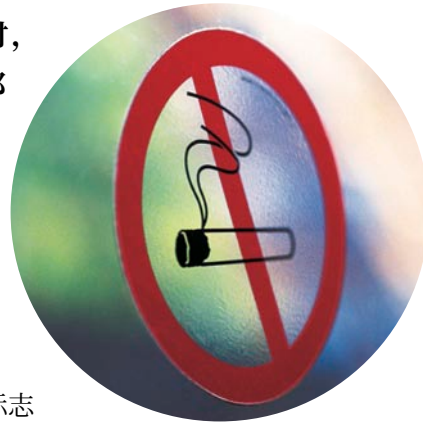
停车场有什么作用？

随着城市中车辆的急剧增多，因停车位紧张造成的车辆乱停乱放严重影响了地面交通，为此，人们修建了专门供车辆停放的场地——停车场。修建停车场不仅可以有效地解决车辆乱停乱放的问题，而且停车场里有专人看守，可以降低车辆被盗的危险。此外，在位于进城路口的地铁等城市公共交通站附近修建停车场，可以方便人们换乘地铁入城，达到为地面交通减压的目的。

停车场内的照明和通风都很好。

加油站为什么严禁烟火？

如果仔细观察，我们会发现，每个加油站的墙上都会写着“严禁烟火”的字样或张贴一个“严禁烟火”的标志，这样做是为了保障加油站的安全。当我们靠近加油站时，通常会闻到一股很浓的汽油味，这是因为在给汽车加油时，加油枪与油箱充油管暴露于空气中，一部分汽油便挥发到空气中。这些挥发到空气中的汽油与空气混合后，达到一定比例就会形成可燃气体。而可燃气体一旦遇到明火，就会发生燃烧、爆炸，其后果不言而喻。因此加油站附近必须严禁烟火。



“严禁烟火”的标志

未来公路的路面是什么样的？

未来的公路将使行车更为安全、舒适。

随着科学技术的发展，许多新型路面陆续问世，它们在材料、形式和功能方面与传统路面有很大不同。未来，人们在修建公路时，将在路面上设计各种图案和花纹，或者用橡胶颗粒和水泥混合后铺设路面，以此提高其粗糙度，防止车辆打滑。另外，人们还会根据不同的需要，设计出能消除噪声的消声路面、能消除驾驶员因颜色单调而产生视觉疲劳的彩色路面，以及防水路面、发光路面等。

高速公路的中央隔离带增强了来往车辆行驶的安全性。

高速公路与普通公路有哪些区别？

高速公路是专供汽车高速、安全、顺畅行驶的现代化公路，它与普通公路有着很大的区别：一是普通公路是人车混行的，而高速公路只供具有一定行驶速度的汽车行驶；二是普通公路是开放式的，高速公路则是封闭式的，有固定的出入口；三是高速公路的通行能力大大高于普通公路，一条四车道的高速公路日通行能力超过一级公路的两倍，是二级公路的4～5倍；四是高速公路具有普通公路所没有的中央隔离带。

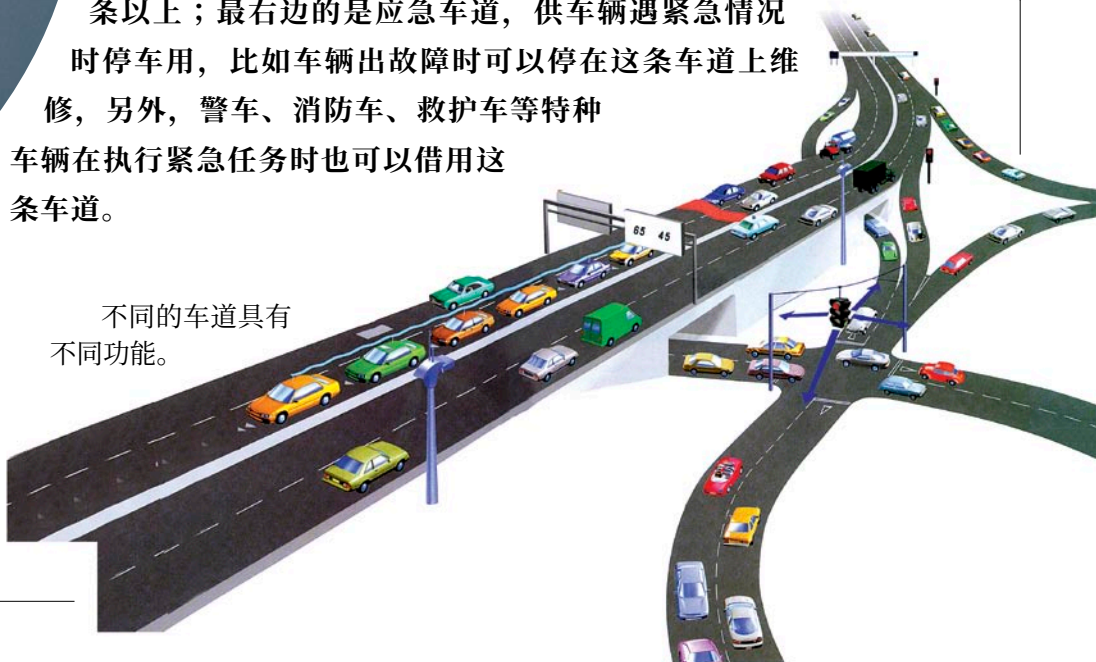
□ 高速公路的直线路段为什么不太长？

在高速公路上设置弯道，除了因为地形因素外，主要是为了保证司机安全驾驶。长时间在笔直的公路上行驶，司机们容易因感到单调乏味而注意力分散甚至疲劳，进而引发交通事故。所以，工程人员设计高速公路时，会在一定长度的直线路段后设置一段弯道。这种有变化的道路能有效刺激司机的视觉，提高他们的注意力。

高速公路上的弯道能刺激司机的视觉，提高他们的注意力。

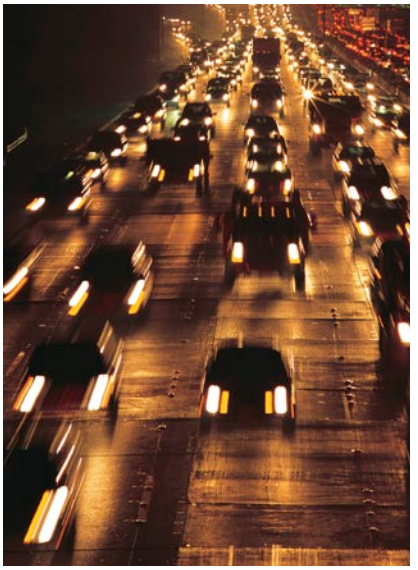
□ 高速公路都设了哪些车道？

多辆汽车能同时在高速公路上行驶而又互不干扰，关键在于高速公路上设有各种车道。我国的高速公路设置了行车道、超车道和应急车道三种车道。面朝车辆行驶方向来看，最左边的车道是超车道；中间的是行车道，行车道可以有一条以上；最右边的是应急车道，供车辆遇紧急情况时停车用，比如车辆出故障时可以停在这条车道上维修，另外，警车、消防车、救护车等特种车辆在执行紧急任务时也可以借用这条车道。



不同的车道具有不同功能。

□ 高速公路的通行能力有多大？


车水马龙的高速公路

高速公路是专供汽车分向、分车道行驶并控制出入的干线公路，具有非常大的通行能力。据统计，四车道高速公路的通行能力一昼夜约为2.5万～5.5万辆车（折合成标准小客车），六车道高速公路的通行能力一昼夜约为4.5万～8万辆车（折合成标准小客车），八车道高速公路的通行能力则能达到一昼夜约6万～10万辆车（折合成标准小客车）。美国高速公路的里程仅占全美公路总里程的1%，但却承担了全美20%以上的交通量，这是高速公路通行能力强的最好例证。

□ 高速公路为什么不用路灯照明？

世界上绝大多数国家的高速公路都不用路灯照明，而是采用一些特殊的反光材料，比如反光涂料或反光膜等。这些反光材料的折射率很大，当汽车前灯发出的强烈灯光照射在涂有反光材料的交通标志牌上时，光线平行地反射回司机的眼中，被照射的交通标志由此清晰可见。一般来说，反光标志对车灯的折射距离可达1 000米，这一距离足够司机做出反应。因此高速公路上不用路灯而用反光标志。这既节约能源，又能让司机清晰地辨认道路交通标志、标线等，提高行车的安全性。

高速公路上的交通标志涂有特殊的反光材料。

□ 高速公路上为什么没有红绿灯？

建设高速公路的目的是为了使路上的车辆能够高速、安全、顺畅地行驶。高速公路严格禁止行人和速度慢的车辆驶入，而且相向而行的车辆也被隔离开来。不仅如此，为保证车辆的行驶畅通无阻，在交叉路口处高速公路都修建有高架桥和立交桥，南来北往、东西穿行的汽车也各走各的。这样一来，整条高速公路上没有一个平面交叉路口，红绿灯也就没有用武之地了，所以在高速公路上看不到红绿灯的身影。

高速公路上没有平面交叉路口，不需要设红绿灯，车辆可以始终高速行驶。

高速公路限速是为了保证行车安全。

□ 高速公路为什么要限速？

虽然汽车在高速公路上可以高速行驶，不过为了保证行车安全，国际上绝大多数国家的高速公路都限速。比如在我国，在设置高速公路速度时，会根据其等级、硬件配置、车流量等情况，选用120千米／小时、100千米／小时、80千米／小时、60千米／小时四种标准。高速公路一般限速为120千米／小时；当受条件限制时，可限速100千米／小时或80千米／小时；对少数特殊路段，允许限速为60千米／小时。

出现大雾时，高速公路是不允许行车的。

□ 高速公路在什么情况下要关闭？

高速公路是否需要关闭主要取决于两个因素。首先是能见度。雾天能见度低，导致人的视野变得狭窄，这对在高速公路上快速行驶的汽车驾驶员的影响尤其大。因此当能见度小于50米时，可采取局部或全部封闭高速公路的措施。另一个因素是路面状况，如果路面上有积雪或冰而又无法立即清除时，为了保证行车安全，高速公路必须关闭。另外，如果高速公路上发生了恶性交通事故，为方便调查和处理，高速公路也会暂时关闭。

KNEW NOWLEDGE 新知识 哪个国家最先修筑了高速公路？

Ⓐ 美国　Ⓑ 德国

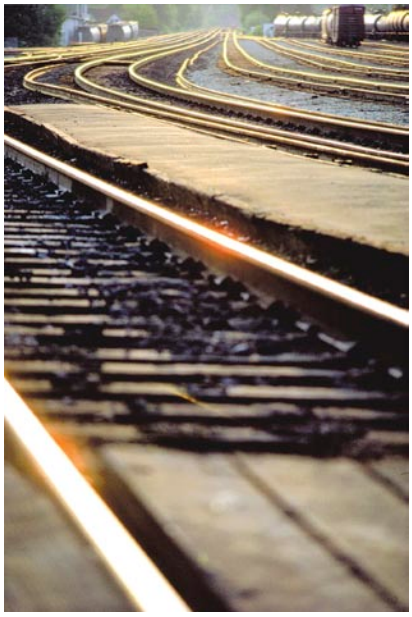
B是正确答案。德国人不仅最早发明了汽车，而且最先修筑了高速公路。1932年，德国建成了科隆至波恩的高速公路，这是世界上第一条高速公路。

□ 铁轨接缝处为什么有空隙？

铁轨的接缝处留有空隙，是因为在不同的季节，铁轨会因气温的升高和降低而热胀冷缩。在夏天特别热的时候，铁轨因热膨胀会变长，如果不在其接缝处留出一定的空隙，变了形的铁轨就会导致火车不能行驶。而如果在接缝处留出一些空隙，铁轨就有了伸缩的余地，那么即使在夏天也不会因为热膨胀变长而向上拱起，从而保证火车安全行驶。

铁轨之间留有一定的空隙，可确保铁轨在夏天受热膨胀时有伸缩的余地。

□ 无缝铁轨真的无缝吗？



无缝铁轨

无缝铁轨其实还是有小小的接缝的。不过这种铁轨的接缝被处理得非常好，看上去好像没有缝隙一样。无缝铁轨是这样焊接的：把10根25米长的铁轨焊接成1根250米长的铁轨，将其用长轨列车运到施工现场后，再把数根焊接而成1到2千米的长轨条，然后铺到路基上。无缝铁轨的每段长轨条之间有11毫米的空隙。与普通铁轨相比，无缝铁轨在相当长的轨段内消除了轨缝，从而消除了车轮对铁轨接头的冲击，使得列车运行平稳，并能适应高速行车的要求，旅客乘坐也感觉比较舒适。无缝铁轨已成为轨道现代化的发展方向。

□ 铁轨的轨距有宽窄之分吗？

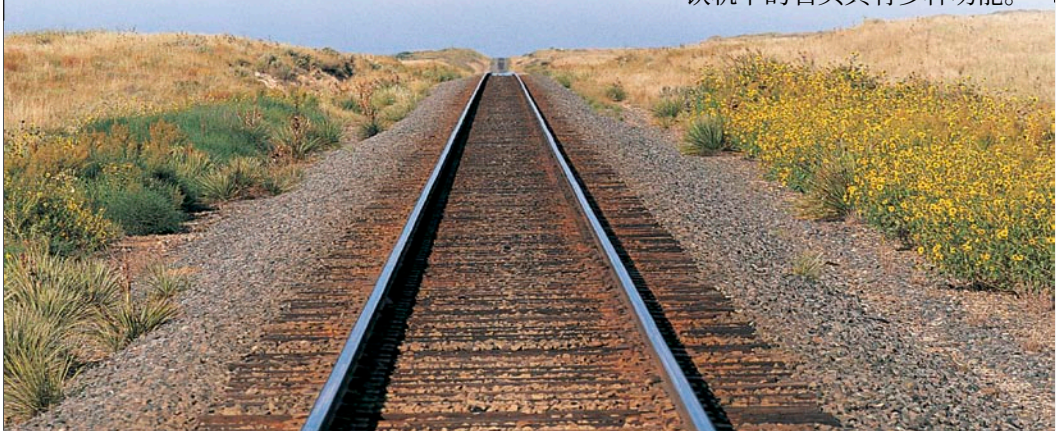
铁轨发明以后，各国铁路的轨距各不相同，有1 000毫米、1 067毫米、1 372毫米、1 435毫米、1 524毫米、1 880毫米、2 141毫米等多种轨距。为了统一标准，1937年国际铁路协会做出以下规定：1 435毫米的轨距为国际上通用的标准轨距，1 520毫米以上的轨距为宽轨，1 067毫米以下的轨距为窄轨。此后，大多数国家都采用1 435毫米的标准轨距。我国绝大多数的铁路是标准轨距，只有在云南等少数地区有窄轨铁路。

中国绝大多数的铁路采用标准轨距。

□ 铁轨下为什么要铺石头？

不起眼的小石头可是铁路上的大功臣哦！首先，由于火车有长长的几十节车厢，它的自重和载重都很大，这些铺在铁轨下的小石头可以帮助铁轨一起来承受火车带来的巨大压力，防止铁轨因受重而变形。其次，火车高速行驶在铁轨上时，会产生噪声和大量的热量，而小石头可以发挥吸收噪声和热量的作用。再次，在下雨时，石头间的空隙可以让雨水快速地排走，这样铁轨就不易生锈。最后，在铁轨下铺设石头，野草等植物长不出来，火车运行也就顺畅多了。

铁轨下的石头具有多种功能。



铁轨为什么要设计成“工”字形？

火车的载重量相当大，为了能够承受得起载重相当大的车辆施加的压力，铁轨的顶面必须有一定的宽度及厚度。为了让铁轨保持稳定，铁轨的底面也必须有一定的宽度；火车车轮带有轮缘，这又要求铁轨要有相当的高度。“工”字形的铁轨刚好可以满足这三方面的要求。从材料力学的观点来看，这种形式的铁轨恰好充分合理地利用了钢材，强度也相当高，所以“工”字形断面就被选定为最好的铁轨断面。

行驶在“工”字形铁轨上的火车

铁轨的断面为“工”字形。

新知识 世界上最短的铁路出现在哪个国家？

Ⓐ 摩纳哥　Ⓑ 梵蒂冈

B是正确答案。这条铁路位于意大利和梵蒂冈边境，全长仅862米，全线仅有10名员工和一个车站。铁路自修建以来，仅仅在1965年有过一趟客车运行，其他时间均为货车运行。通过这条铁路运送的物资，主要是教皇官邸使用的物品、印刷用纸，以及神父、修女需要的食物和衣料等。

北京火车西站

火车站是怎样分类的？

火车站是办理客货运输的基地，按照不同的标准，火车站有多种分类方式。按照所担负的任务量及其在国家政治、经济方面的的地位来划分，火车站可分为特等站、一等站、二等站、三等站、四等站、五等站共六个等级，如北京站、上海站、郑州站等重要城市的火车站就是特等站。按车站技术作业的不同来划分，火车站可分为编组站、区段站和中间站。按业务性质来划分，火车站又可分为客运站、货运站和客货运站。

KNEW NOWLEDGE 新知识

火车站的站台上为什么要画一道白线？

Ⓐ美观　Ⓑ保证乘客安全

B是正确答案。列车快速通过时会形成局部真空，附近的气流为填补这部分真空，会形成一股强大的推力，人离车厢越近就越容易被“吸”向车厢，以致造成人身伤亡事故。此外，人站在站台边上还容易掉下轨道，发生危险。为保证乘客安全，火车站的站台上都画上了一道安全白线，规定乘客候车时不能越过它。

□ 地铁有哪些挖掘方法？

目前，地铁隧道的施工方法主要有明挖法和暗挖法两种。明挖法是开挖基坑后，由上而下施工，完成隧道主体结构，最后恢复地面的方法。明挖法是各国地铁施工的首选方法，在地面交通和环境允许的地方通常采用这种施工办法。北京地铁一号线就是采用这种施工办法建成的。暗挖法是像蚯蚓钻洞一样，不挖开地面，全部在地下进行开挖和修筑衬砌结构。暗挖法特别适用于在距地面较深处修建地铁的情况。

地铁施工时要尽量减少对周围环境及道路交通产生的影响。

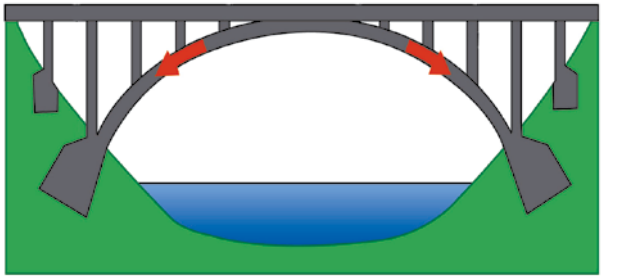
□ 桥梁有哪些种类？

桥梁家族的成员非常多，按照桥跨结构的材料，可分为木桥、砖桥、石桥、钢桥、混凝土桥等；按照用途，可分为铁路桥、公路桥、管道桥、多用桥等；按照跨越对象，可分为跨越河流的跨河桥，跨越山谷的跨谷桥，跨越铁路或公路的跨线桥，跨越城区、工业区或农作物区的高架桥；按照桥身能否活动，可分为固定桥、开启桥和浮桥；按照桥梁的结构形式和受力情况，还可分为梁桥、拱桥、悬索桥、钢架桥等桥型。

颐和园的十七孔桥是一座石拱桥。

□ 拱桥是什么样的？

拱桥是以拱圈或拱肋作为主要承重构件的桥梁，是我国常用的一种桥梁形式。拱桥可用砖、石、混凝土或钢材等抗压性能良好的材料建造。从古至今，我国建造了许许多多的拱桥，其式样之多、数量之大，为各种桥型之冠。按照拱轴线的形式，拱桥有半圆、圆弧、椭圆、抛物线、多边形、马蹄形和尖拱形等各种形式。拱桥以其跨越距离大、承重能力高、造价经济、造型美观等特有的技术优势，成为建筑历史上最悠久、竞争力较强的桥梁形式。



拱桥

□ 赵州桥为什么历经千年而不倒？

赵州桥

修建于隋朝时期的赵州桥是世界上最古老的石拱桥，它之所以能历经千年而不倒，完全在于巧夺天工的设计。首先，赵州桥开“敞肩”拱型之先河，在主拱的两肩上各建两个小拱，这样的结构不仅节约石材，减轻了桥身的重量，而且有利于洪水的倾泻，能够削弱洪水对桥身的冲击力。其次，赵州桥有28道拱圈，采用纵向并列砌筑法筑成，每道拱圈都自成一体，从而起到独立支撑的作用，这样拱圈局部如有损坏不致危及全桥，修复起来也比较容易。

□ 什么是斜拉桥？

斜拉桥

斜拉桥是由锚在塔柱上的多根斜向钢索吊住主梁的桥，也叫斜张桥，主要由主梁、钢索和桥墩上的塔架三部分组成。主梁除了有桥墩支撑外，还有钢索多点悬吊。斜拉桥具有跨越能力大、结构受力合理、外形轻巧美观的特点，是大跨度桥梁的最主要桥型。按照主梁所用材料的不同，斜拉桥可分为钢斜拉桥、混凝土斜拉桥、钢—混凝土组合斜拉桥等。斜拉桥施工方便，振动噪声小，因此多用于城市桥、铁路桥、人行桥和管道桥。目前世界上建成的最大跨径的斜拉桥为中国的苏通大桥，跨径达1 088米。

□ 悬索桥是什么样子的？

悬索桥是在桥身两端的桥墩上建造两座桥塔，用吊杆（索）将桥身悬挂在两根缆索上，所以又称为吊桥。悬索桥由桥台（桥墩）、塔架、缆索、吊杆（索）、主梁和锚碇组成。其主要承重构件是悬挂的缆索，缆索由数千条比钢琴琴弦稍粗的钢丝绞成，一端锚定在桥塔上，另一端则锚定在岸上坚固的岩层中。悬索桥具有用料省、自重轻的特点，在各种桥型中跨越能力最大，跨径可以达到1 000米以上。美国旧金山的金门大桥是典型的悬索桥，全长2 737米，主跨1 280米。

悬索桥

钢架桥

□ 钢架桥有什么特点？

钢架桥是指桥梁上部结构的梁和墩台固结成整体，形成刚性结构的桥梁。钢架桥的钢架构件既能承受弯距，也能承受轴向力，梁的高度较矮，适合用作跨线桥。钢架桥一般可分为连续钢架、斜腿钢架和T形钢架三种类型。连续钢架桥有较好的抗震性能。斜腿钢架桥造型轻巧美观。T形钢架桥是从桥墩上伸出悬臂，形同T字，故此得名。这种桥型可以减小振动，提高弹性，在跨越深水、深谷、大河、急流的大跨度桥梁中常被使用。

□ 活动桥是怎样移动的？

桥面可以断开的活动桥

活动桥又称开启桥，是指桥跨结构可以转动或移动的桥梁。在有高大船舶航行而不适合建造固定式桥梁的航道上架桥时，就需要建造活动桥。活动桥有不同的样式，有的活动桥的桥跨结构可以绕一根竖轴旋转，当桥跨平转90 °时，船只可顺利通过。有的活动桥的桥身是对接而成的，如果有超过桥高的大船要通过，桥会从中间被分成两半，并被结实的铁链高高吊起。这样，大船就能通过了。之后，被分开的部分又会慢慢落下来，重新对接，并恢复成平坦的桥面，于是车辆和行人又可以继续穿行了。

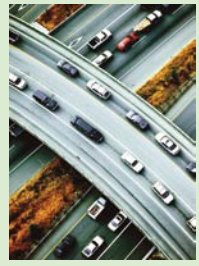
城市里为什么要架设立交桥？

随着城市建设的发展和交通的需要，城市里的车辆日益增多，平面交叉的路口常常造成车辆堵塞和拥挤。为此，许多大中城市在交通要道和高速公路上兴建了上下分层、多方向行驶的陆地桥——立交桥。立交桥用空间分隔的方法消除了道路平面交叉所导致的交通堵塞，各条道路上行驶的车辆畅通无阻。城市立交桥已成为现代化城市的重要标志，不仅大大便利了交通，而且成为城市一道美丽的风景。

城市里纵横交错的立交桥能够有效地缓解交通拥挤。

新知识 最早被称为“意大利面条路口”的立交桥是哪座桥？

Ⓐ 格瑞夫里山立交桥　Ⓑ 复兴门立交桥



A是正确答案。1972年5月，伦敦至苏格兰边境约300英里的高速公路上一座特别的立交桥建成了，这就是格瑞夫里山立交桥，由于它的形状极像一盘缠杂交错的意大利面条，因此，人们戏称它为“意大利面条路口”。

立交桥都有哪些样式？

城市中的立交桥

立交桥多种多样，按照跨越形式，可分为跨线桥和地道桥两种类型。跨线桥即在已有线路之上跨越，这种立交桥又可分为分离式和互通式两种。其中上下层道路之间互不相通的立交桥叫分离式立交桥，它是一种最简单的立交桥；上下层道路之间可以互通的称为互通式立交桥。互通式立交桥形式多样，其平面形式有菱形、喇叭形、环形、苜蓿叶形等。地道桥就是从地下穿越已有线路的桥，它由桥洞、引道和附属结构构成。

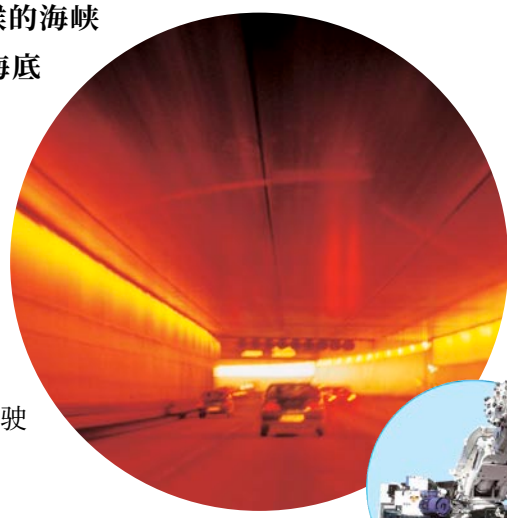
有了长长的引桥，车辆上桥、下桥都很方便。

有的桥梁为什么会有长长的引桥？

引桥，顾名思义，就是将车辆引到主桥上的一段路。架设水上桥梁时，为了保证桥下的航道畅通，所架设的桥梁必须要有足够的高度。桥造高了，车辆直接上下桥会有困难，这就需要用引桥来把这个高度差化为斜坡，以便车辆通过斜坡轻松地上下桥。架在城市道路、铁路上的立交桥，桥面与平地间的高度差也很大，为了使车辆上桥、下桥都方便，往往也需要架设引桥。大型桥梁引桥的长度往往会超过主桥的长度。

为什么要开凿海底隧道？

海峡是大海间的咽喉，它像天堑一样把大陆和大陆、大陆和海岛隔开，给人们的出行带来诸多不便。虽然有的地方已建起了跨海大桥，可是海上风大浪狂，潮高流急，即使建好了大桥也难以长久。于是人们便设计、建造了接通海峡两岸的海底隧道。海底隧道不妨碍航行，也不影响生态环境，是一种非常安全的全天候的海峡通道。海底隧道建有海底铁路、海底公路等，除了供火车、汽车通行，还可架设管道输送油、气等。目前，全世界已建成和计划建设的海底隧道有20多条，主要分布在日本、美国、西欧、中国香港等国家和地区。

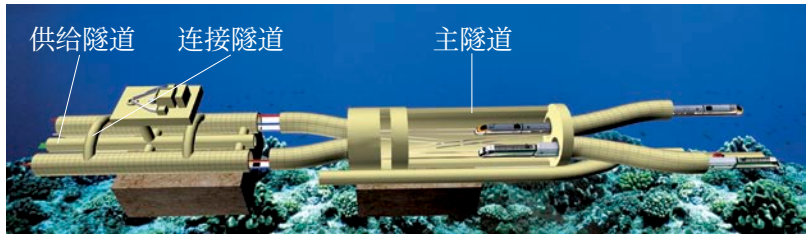


供车辆行驶的海底隧道

隧道挖掘机

海底隧道是怎样开凿的？

海底隧道是在海底的岩层中开凿的一条地道。开凿海底隧道要使用巨型掘岩钻机，从两端同时掘进。钻孔直径与隧道的设计直径相当，每掘进数十厘米，立即加固隧道内壁。在海底地质复杂、无法掘进的情况下，就采用预制钢筋水泥隧道沉埋在海底的方法。为保证两端掘进走向的正确，掘进时还要采用激光导向。此外建造海底隧道时，还要在两岸设置竖井，安装通风、排水、供电等设备，同时采取有效的防水、止水措施，如用水泥沙浆喷射、强力抽排或化学凝固等方法。



海底隧道结构示意图

□ 最长的海底隧道是哪一条？

目前，世界上已建成的最长的海底隧道是日本的青函海底隧道。它穿过津轻海峡，把日本本州岛的青森和北海道的函馆连接起来。该隧道铺设有两条铁路，全长53.85千米，其中海底部分为23.30千米，最深的部分距离水面140米。隧道于1964年开挖，经过24年的施工，于1988年3月13日正式投入运营。隧道建成后，成了贯穿日本南北的大动脉，北海道与本州之间的交通因而不再受恶劣气候的影响，运输能力和效率大大提高。

刚建成的一条海底隧道

天津港是中国第二大能源输出港口，也是中国北方最大的综合性国际贸易港口。

□ 港口有哪些分类？

港口是供船舶进出、靠泊作业以及旅客与货物集散的场所。根据其所在位置，港口可分为河港、海港和河口港。河港建在内陆水域中，为内河运输服务；海港建在海岸线上，为海上运输服务；河口港建在江、河入海口的江、河岸线上，为内河及海上运输服务。按照用途，港口可分为商港、军港、渔港、工业港和避风港等。按照运输货物的贸易方式，港口可分为对外开放港口和非对外开放港口。按照运输功能，港口又可分为客运港、货运港、综合港等。

□ 码头有多少种？

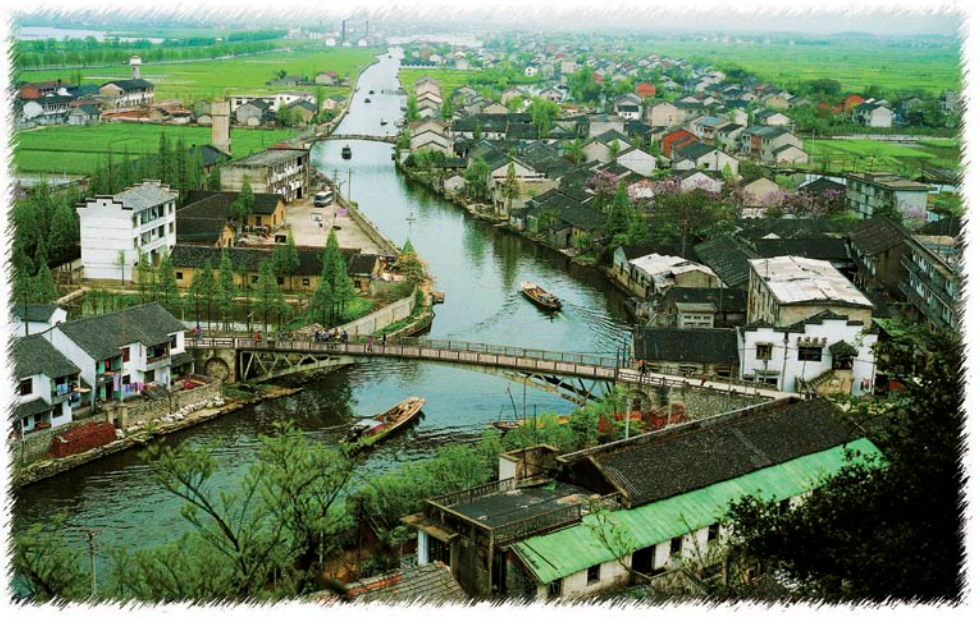
集装箱码头的发展大大促进了国际区域间的贸易往来及合作。

码头是用于船舶停靠和作业的的水工建筑物，是港口的主要组成部分，装卸货物和上下游客都要在码头进行。码头按用途可分为一般杂货码头、专用码头（如渔码头、油码头、煤码头、矿石码头、集装箱码头等）、客运码头，供港内工作船使用的工作船码头，以及为修船和造船工作而专设的修船码头、舾装码头。按平面布置，码头可分为顺岸式码头、突堤式码头、墩式码头、岛式码头等。按结构断面形状，码头又可分为直立式码头、斜坡式码头、半直立式码头、半斜坡式码头和多级式码头等。

□ 船坞是怎样修造船舶的？

干船坞

船坞是用于修理、建造船舶的水工建筑物，分为浮船坞和干船坞两种。浮船坞是浮于水上并可移动的船坞，一般用来修理已下水的船。待修船舶进入浮船坞时，先向浮船坞水舱内灌水，使船坞沉至水底，随后用牵引设备牵船入坞，之后排出水舱内的水，使船坞上浮至坞底露出水面，便可修理。当船舶修理完毕，以相反程序将船牵出。干船坞三面接陆一面临水，下水的新船一般在干船坞内建造。船建好后，将船坞的闸门打开，坞外的水进入坞内，当坞内与坞外的水位一样高时，就可利用浮力将船拖出坞外。



京杭大运河

为什么要开凿运河？

运河是由人工开挖、用以沟通地区或水域间水运的通道。人们开凿运河的最初目的是沟通水系，以便缩短航程，节约时间，减少运转环节，提高水路运输的效率。不过，运河在方便交通的同时，还起到了灌溉、分洪、排涝、满足运河两旁居民的生活用水需求等作用，从而使水资源得到了综合利用。如我国的京杭大运河，它连接了海河、黄河、淮河、长江和钱塘江五大河流，加强了南北联系，成为古代南北交通的大动脉，为促进南北经济、文化交流和发展作出了重大贡献。

新知识 被称为“国际航道”的是哪一条运河？

Ⓐ 巴拿马运河　Ⓑ 苏伊士运河

B是正确答案。苏伊士运河位于埃及境内，是当今世界上最具经济价值和战略地位的国际航道。它北通地中海，南接红海，连通欧、亚、非三大洲，每年承担着全世界海运贸易总量的14%，因此被誉为“国际航道”。

□ 古人航海靠什么导航？

在茫茫大海中航行，要保持正确的航向，就需要有导航技术。古人航海主要依赖于水手的经验和一些简单的工具及技术。水手们除了注意寻找各种可见的航标，白天主要根据太阳的方位大致决定航向，到了晚上则要靠星辰导航，一直挂在北方天空的北极星在古人航海中就起到了非常重要的作用。此外，航海家们还可以根据云情、洋流、陆地上植物散发的特殊气味等来探清航线或判断陆地的位置。

风能把陆地上植物的气味吹到远处的海面，水手可根据气味的方向判断陆地的位置和船所在的位置。

□ 为什么要设置航标？

灯塔是一种海上航标，发出的光亮可以为船只导航。

船舶在大海中航行，有时会迷航或者触礁，为了避免这些情况的发生，人们设置了航标。航标能够标明航道的界限，针对暗藏的危险障碍物，如岩礁、浅滩、拦门沙和航道弯段等，给予警示和引导，使船舶得以安全而迅速地到达目的地。按照设置处所，航标分为海上航标和内河航标。其中海上航标包括灯塔、浮标、灯船等可视航标，雾号、雾钟和雾哨等音响航标，以及无线电航标。内河航标用于江、河水域，其中用于标示航道范围和航线的包括过河导标、左右通航浮标、鸣笛标、横流浮标等。

为什么要实行分道通航？

与路上交通一样，水上交通也具有很大的危险性。比如，在多雾的天气或是漆黑的夜晚，很容易发生撞船事故。为了减少船舶在雾中碰撞的危险，人们制定了分道通航制，即在船舶来往比较频繁的海区用分隔线或隔离带等划定专门的区域，规定在这些区域中船舶只能单向行驶，以减少碰撞事故。实行分道通航后，船只对撞的事故大大减少，即使发生碰撞，也主要是横向碰撞，跟正面碰撞相比，危险性也小多了。

遵守分道通航的船只

有了船舶交通管理系统，船只的航行井然有序。

为什么要建立船舶交通管理系统？

随着水运事业的迅速发展，船舶数量大大增加，其中船舶的大型化和高速化又使其航行和停泊所需水域大为增加，这使有限水域的交通拥挤程度空前加剧，增加了操船难度。另外，频频发生的海难事故也加速了水域交通法规的制定和系统的建设。由此，船舶交通管理系统便应运而生了。它是一种为有效协调拥挤的水域交通而建立的高级监控系统，利用雷达等先进设备引导、调度船舶进港。有了船舶交通管理系统，船舶交通事故大大减少，运输效率显著提高。

北京首都国际机场是目前中国规模最大、运输最繁忙的大型国际航空港。

□ 什么是航空港？

航空港是指位于航线上的、为保证航空运输和专业飞行作业用的机场及其有关建筑物和设施的总称，是空中交通网的基地。航空港由飞行区、客货运服务区和机务维修区三部分组成。其中，飞行区是航空港面积最大的区域，设有指挥台、跑道、滑行道、停机坪、无线电导航系统等设施。航空港的主要任务是完成客货运输服务，保养与维修飞机，保证旅客、货物和邮件正常运送以及飞机安全起降。

□ 航线是如何确定的？

飞机飞行的路线称为空中交通线，简称航线。飞机的航线不仅确定了飞机飞行的具体方向、起讫点和经停点，而且还根据空中交通管制的需要，规定了航线的宽度和飞行高度，以维护空中交通秩序，保证飞行安全。确定飞机航线除了要考虑安全因素外，还应考虑经济效益和社会效益。一般情况下，航线安排以大城市为中心，在大城市之间建立干线航线，同时辅以支线航线，由大城市辐射至周围小城市。

飞机按照航线飞行可避免撞机。

飞机场为什么要有长长的跑道？

几乎所有的飞机场都有长长的跑道，这是供飞机起飞和降落用的。飞机起飞时，通常无法将速度立刻提高到起飞时所需的速度，因此需要在地面上滑行一段距离。在滑行的过程中，飞机逐渐加速，直至起飞所需速度时才能飞上天空。飞机在空中的速度很快，准备降落时不能瞬间将速度降为零，需要逐渐减速，这也是通过在跑道上滑行一段距离来完成的。所以，离开了长长的跑道，一般飞机是没办法起飞和降落的。

飞机起飞之前，要在跑道上滑行一段距离。

新知识 飞机场一般建在什么地方？

Ⓐ 市区　Ⓑ 郊区

B是正确答案。这是因为飞机起飞时噪声很大，可以达到120分贝以上，为了不干扰居民的生活，飞机场通常建在郊区。而且，郊区有一定的净空条件，这也是飞机起飞时的必要条件之一。

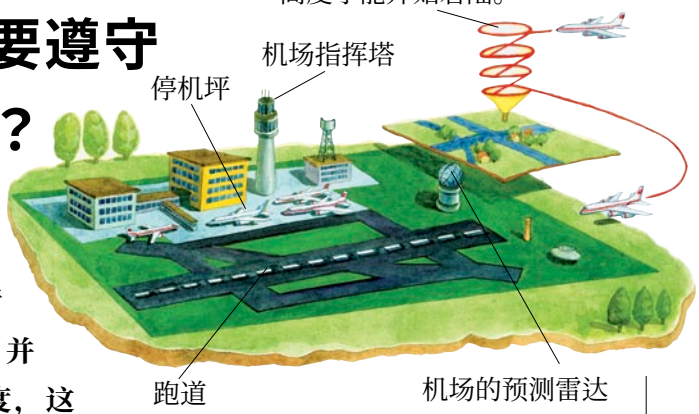
飞机在固定航线上飞行。

航线也分类吗？

航线也是分类的，按照飞机飞行的起讫点，航线可分为国际航线、国内航线和地区航线三大类。国际航线是指飞行路线连接两个或两个以上国家的航线；国内航线是指在一个国家内部的航线，它又可分为干线、支线和地方航线三大类；地区航线指在一国之内，连接普通地区和特殊地区的航线，如中国内地与港、澳、台地区之间的航线。另外，航线还可分为固定航线和临时航线，临时航线通常不得与航路、固定航线交叉或是通过飞行频繁的机场上空。

飞机在空中要遵守交通规则吗？

如同车辆在地面行驶必须遵守交通规则、接受警察的指挥一样，飞机飞行时也要遵守空中交通规则，并服从专门机构的指挥与调度，这就是空中交通管制。空中交通管制通过对飞机的飞行活动进行管理和控制，防止飞机相撞，防止机场及其附近空域内的飞机与地面物体相撞，维持空中的交通秩序，保障空中交通畅通，保证飞行安全，提高飞行效率。



空中交通管理系统示意图

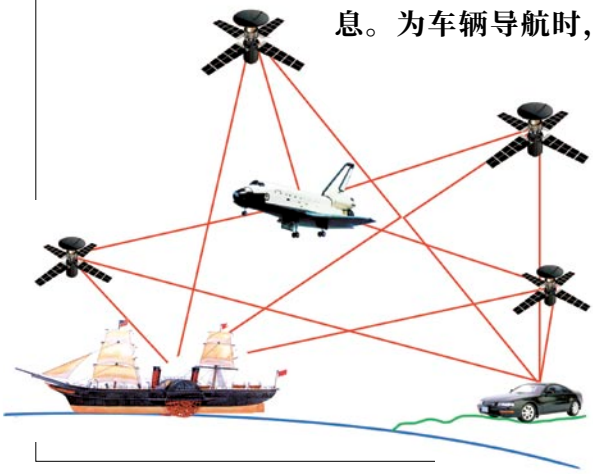
□ 空中交通管制有哪些方法？

空中交通管制主要有程序管制和雷达管制两种方法。程序管制不需相应监视设备的支持，空中交通管制员通过飞行员的位置报告，了解飞机间的位置关系，推断空中交通状况及变化趋势，从而指挥飞机起飞或降落。这种方法是我国民航管制工作在以往很长一段时间内使用的主要方法。雷达管制是一种先进的管制方法，交通管制员根据雷达提供的信息，及时、准确地掌握航空器的位置及飞行状态，从而进行有效的调度。

有了雷达管制，管制人员由被动指挥转变为主动指挥，提高了空中交通管制的安全性和有序性。

□ 全球定位系统有什么作用？

全球定位系统（简称GPS）是一种结合卫星及通信发展，具有全球性、全能性（陆地、海洋、航空与航天）和全天候性等优势的导航定位、定时和测速系统。在交通通信中，主要运用在测量和导航两个领域。比如，在修筑道路、桥梁以及隧道时，可采用GPS设备进行工程测量。在导航方面，GPS可以为车辆、船舶、飞机等提供位置和导航信息。为车辆导航时，GPS可以进行车辆调度、车辆跟踪、提供出行路线等；为船舶导航时，它可以进行船舶远洋导航和进港引水；为飞机导航时，它可以进行航线导航和进场着陆控制等。



GPS由一系列卫星组成，能够为车辆、船舶、飞机等导航。

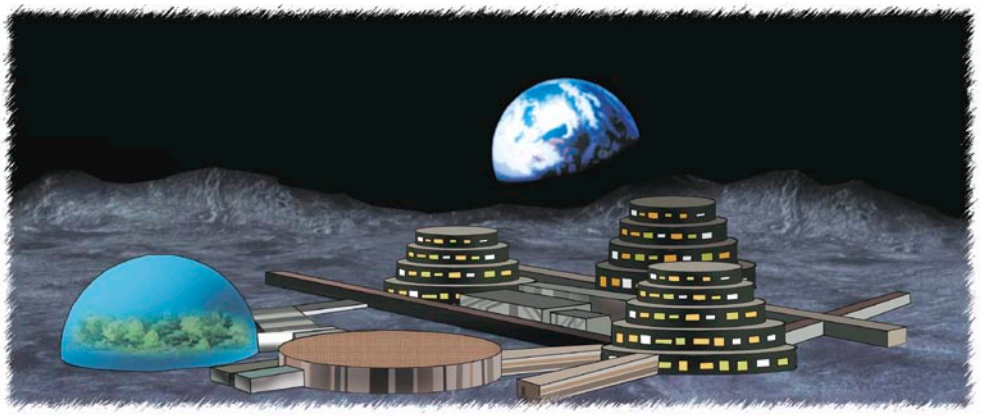
□ 航天发射中心的选址有什么要求？

航天发射中心又叫卫星发射场，是航天器进入太空前的出发地。这个发射基地是要经过精心规划的。发射中心应当尽量选择低纬度地区，最好在赤道附近，这样不会限制小轨道倾角卫星的发射。同时，低纬度发射场可以使火箭得到地球自转赋予的最大初速度，以便提高运载能力。此外，交通发达、雾天极少、能见度高、风力柔和等因素也是选择航天发射中心所要考虑的。

航天器在航天发射中心升空。

□ 为什么要建立月球基地？

由于地球引力和大气层的限制，航天器飞出地球要消耗很大的能量，因此需要建立一个太空基地，作为人类迈向宇宙的“跳板”。月球是距离地球最近的天体，其表面的引力只有地球表面的六分之一，航天器从月球上起飞，可大大节省能源。这样一来，在月球上就可以发射更大、更重的航天器。另外，月球上有一些可以利用的能源，航天时可以以月球作为中转站，对过往的航天器进行检修和燃料补给。



月球基地构想图

□ 最早的自行车是什么样子的？

18世纪末，法国人西夫拉克发明了最早的自行车。这辆自行车是木制的，其结构比较简单，由一根横梁连着两个木制车轮，横梁上有个座椅，既没有驱动装置也没有转向装置，骑车人靠双脚用力蹬地前行，改变方向时也只能下车搬动车子。这种自行车行驶起来十分颠簸，骑在上面的人也很不舒服，其车速只有15千米／小时。即便这样，当西夫拉克骑着这辆自行车到公园兜风时，在场的人也都为之惊叹。

这种自行车没有脚踏板，只能用脚蹬地前进。

□ 自行车是如何前进的？

自行车能够前进，主要运用了物理学上的轮轴原理。自行车是一种传动式机械，它的传动装置包括位于中轴上的主动链轮和位于后轮轴上的被动链轮及链条等。自行车的链条将主动链轮和被动链轮连接起来，当骑车人蹬动脚踏板时，主动链轮被转动起来，继而带动由链条连接着的被动链轮，最后将力传给后轮。后轮在转动时，与地面摩擦的部位会产生一个向后的推力。由于力的作用是相互的，地面同时会对后轮产生一个向前的推力，正是在这个力的作用下，自行车才会前进。

自行车结构示意图

□ 行进中的自行车为什么不会倒？

转动的车轮是保证自行车不倒的重要因素。当受到外力干扰时，车轮转轴方向会发生变化，在这个变化的过程中，车轮将产生抵抗外力干扰作用的旋转分量。车轮原有的惯性旋转速度越快，抗干扰的能力就越大，车轮就越稳定。同时，骑车人在保持自行车平衡过程中的作用也不可忽视，如骑车人可以通过加大车轮转速、适当改变车的方向等做法调节自行车的姿态，使之具有更好的稳定性，还可以通过对自身姿态的调节，以抵消外力干扰。

行进中的自行车

□ 自行车都有哪些种类？

自行车有很多种类，其用途不尽相同。山地自行车的骨架很坚固，能承受路面颠簸引起的震荡；跑道赛用的自行车在设计时讲求速度，特点是轮胎薄、骨架轻、有几个高速档；旅行式自行车的设计追求“中庸”路线，样子很像山地车，但轮子比山地车细，也比较轻便，既能在平整的道路上顺畅行使，又能适应崎岖不平的野外路况。可以折叠的小轮自行车便于携带，是为骑车上班族精心设计的。如今，既能人力骑行又能电力驱动的电动自行车出现了，它凭借其无污染、速度快的优点深受人们喜爱。

跑道赛自行车轮胎薄、骨架轻，能满足赛车手对于速度的要求。

□ 自行车会被淘汰吗？

答案是否定的。随着汽车的普及，汽车尾气的排放成为城市污染的主要原因。选择自行车作为出行工具不仅可以保护环境，而且可以节约能源。同时，骑自行车还是一种很好的运动，可以锻炼身体。正是出于这些原因，自行车非但不会被淘汰，反而会显示出更加旺盛的生命力。现在，环保、实用、节约能源而又有益于身体健康的自行车备受人们青睐。

除了被作为交通工具外，自行车还是一种很好的运动和娱乐工具。

□ 摩托车是怎样发动的？

按一下按扭，拧下油门，摩托车就像变魔术似的开跑了。摩托车是怎样发动起来的呢？秘密就在于摩托车的发动机。摩托车的发动机在未启动之前是不能产生动力的，需要凭借外部力量使发动机的曲轴旋转，并通过连杆使活塞在汽缸内运动，完成吸气、压缩、燃烧膨胀、排气，一个工作循环后，发动机才能持续运转并不断输出动力。发动机启动后，启动装置自动脱离啮合，不再随发动机转动。

摩托车结构示意图

超强的发动机能让竞赛摩托车跳跃起来。

普通摩托车

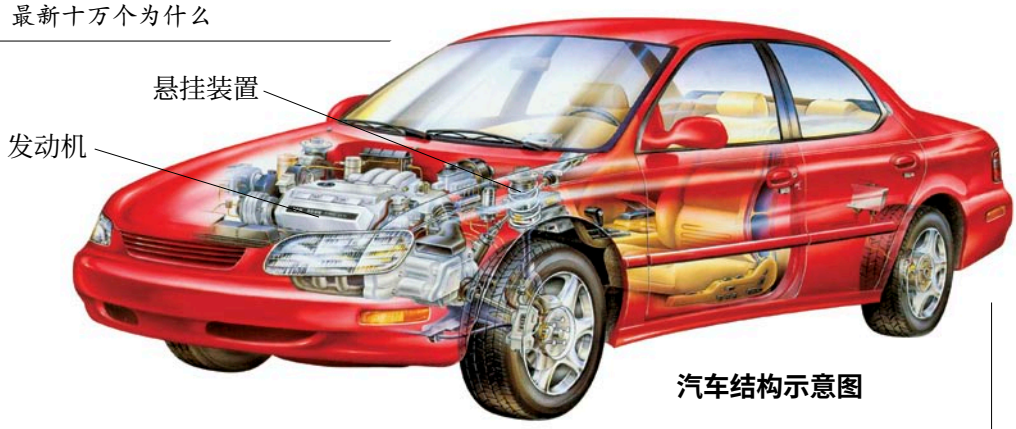
不同类型的摩托车各有什么特点？

作为最常用的交通工具之一，摩托车既具有自行车的灵活性和轻便性，又具有汽车的机动性和高速性，因此深受人们的喜爱。摩托车家族的成员虽然不是很多，但是各具特色。普通型摩托车操作方便，价格较低，性能和速度都比较适中。运动摩托车外表眩目新颖，具有超强的动力，可以让骑手充分体验到运动的乐趣和速度的快感。竞赛摩托车越野能力强，即使遇到沙地、泥泞等复杂地形，也能毫不费力地驶过。

发明的汽车

汽车是谁发明的？

1769年，法国人N.J.居纽制造了第一辆真正能够行驶的三轮蒸汽汽车。不过，取得世界上第一辆汽车专利权的却是德国工 1885 汽缸二冲程汽油机安装到了一辆三轮马车上，制成了世界上第一辆汽油机汽车。该车前轮小，后轮大，发动机置于后桥上方，通过链条和链轮驱动后轮前进，具备现代汽车的基本特点，如火花点火、水冷循环、钢管车架、钢板弹簧悬架、后轮驱动、前轮转向等。虽然它每小时只能行驶16千米，但在当时已经非常了不起了。



汽车结构示意图

汽车为什么能跑起来？

汽车之所以能在道路上飞快地行驶，是因为它具有燃料系统、发动机、传动系统、轮胎等装置。其中，燃料系统用以贮存和输送燃料，发动机能将燃料的化学能转化为机械能，传动系统可以将机械能传给车轮，驱动车轮转动。汽车被启动后，汽油或柴油等燃料在发动机的汽缸内燃烧，汽缸内的气体迅速膨胀，推动活塞运动，产生动力。这种动力由发动机输出，经过汽车的传动系统传至驱动轮，使驱动轮转动，驱动轮向地面施力，地面同时给车轮一个反作用力，即牵引力。在牵引力的带动下，汽车就会前进了。发动机持续运转，动力被源源不断地送至驱动轮，汽车就可以在道路上自由驰骋了。

汽车在发动时为什么会冒黑烟？

黑烟从位于汽车尾部的排气管中排出。

有时，我们会看到汽车尾部冒出黑烟，这些黑烟其实是一些还来不及燃烧就被排出的可燃气体。产生黑烟的原因比较多，比如冷启动时，火花塞没能正常工作，积余在汽缸内的混合气体不能够完全燃烧，这些没有完全燃烧的气体就会以黑烟的形式排出；燃油系统、进气系统和喷油嘴没有定期进行保养，形成积碳及油泥等杂质，会导致燃油系统和进气系统不畅，从而造成混合气体比例不适，最终形成燃烧不完全。

□ 汽车的前轮为什么是倾斜的？

如果仔细观察空载汽车的前轮，我们会发现它们与地面不是垂直的，而是下部有些向内倾斜，上部有些向外倾斜，即车轮外倾。如果汽车空载时前轮正好垂直于路面，那么在载重时，车轴就会因受力过大而发生变形，从而导致车轮上部向内倾斜，下部向外倾斜，即车轮内倾。车轮内倾不仅会加速汽车轮胎的磨损，严重时还会导致行驶时轮胎飞脱的严重事故。因此，设置车轮外倾的目的是为了防止车轮内倾，提高车轮工作的安全性。

汽车前轮空载时向外倾斜，在承重后就不会发生内倾。

□ 为什么汽车大都采用后轮驱动？

大多数汽车通过发动机经一根长长的传动轴带动后轮转动，驱使汽车前进，这叫做后轮驱动。汽车大都采用后轮驱动有三个方面的原因：第一，采用后轮驱动可以让汽车获得最大的牵引力；第二，如果前轮是驱动轮，刹住前轮会使车的后部突然抬起，这样做非常危险；第三，如果汽车采用前轮驱动，就是将汽车的传动和转向机构合并在了一起，前轮既要转向又要驱动，驾驶员操纵起方向盘来就比较费力。基于以上原因，汽车大都以后轮驱动。

大多数汽车采用后轮为驱动轮，前轮为导向轮。

□ 汽车轮胎为什么多数是黑色的？

汽车轮胎之所以是黑色的，是因为它含有大量的炭黑。汽车轮胎是以橡胶为原料做成的，随着轮胎技术的发展，人们发现炭黑是目前提高橡胶强度的最好物质，所以黑色的炭黑作为补强剂被添加到橡胶轮胎中。近些年来，新型橡胶防老化剂以及浅色橡胶补强剂的出现，推动了装饰轮胎的发展。不过，彩色轮胎始终只能作为装饰轮胎使用，其成本、性能等很多方面还是无法与人们使用了多年的黑色轮胎相提并论。

黑色轮胎

印有花纹的汽车轮胎

□ 汽车轮胎为什么要压上花纹？

汽车轮胎压上花纹可不仅仅是为了好看，它们都是技术人员精心设计的。有了这些花纹，轮胎与地面的接触面积增大，车轮与地面之间的摩擦力也就增大了。这样一来，不仅增大了汽车的牵引力，而且，在比较光滑的路面上，这些花纹还可以提高车轮的抓地性，防止汽车打滑，从而提高行车的安全性。用途不同的车辆，其轮胎上的花纹也不一样，譬如：公共汽车轮胎上的花纹是锯齿纹，这样的轮胎不仅耐磨，还可以减少噪声；拖拉机轮胎上的花纹被设计成斜牙纹，是为了使轮胎不易沾上泥土，能够很好地在田野上行驶。

□ 汽车车头为什么是平的？

仔细观察，我们会发现汽车车头都是比较平的。其实，早期的汽车头并不是这样的，而是有一个高高的“大鼻子”，下面安装着发动机。可是，这个“大鼻子”非常碍事，常常影响司机的视线。为了解决这个问题，汽车的发动机被放到了尾部，或是被设计成又低又平的式样安置在车头。这样，原来高高隆起的汽车头就变平了，司机可以很清楚地看到前方的事物，行车变得方便、安全多了。

汽车车头被设计成平的，可以让司机看得更远、更清楚。

□ 汽车前窗玻璃为什么是斜的？

斜着安放前窗玻璃除了行车时可减少空气阻力的影响，更主要的目的是为了行车安全。原来，前窗玻璃不仅可以透光，而且可以反光，会将车里面的事物映在玻璃上。如果把前窗玻璃竖着放，窗外事物和车内事物的影像就会混淆在一起，司机无法分清它们，极易导致交通事故的发生。将前窗玻璃斜着放，窗外的景物清晰可见，车内事物的影像也看不到了，这样，行车就变得安全多了。

汽车前窗玻璃斜着安放，有利于行车安全。

汽车为什么要装后视镜？

汽车的后视镜能扩大视野范围。

司机在驾驶时，有时需要转弯、超车和倒车，而这时需要对汽车两侧和后方的情况有所了解，否则会因视野狭窄而发生事故。为此，设计人员在车上安装了后视镜。后视镜是凸面镜，它能扩大视野范围，清楚地照出汽车后方和两侧的景物。有了后视镜，司机就好像背后有了眼睛，他们不需要把头从驾驶室内伸出，只要看看后视镜，就能了解车后的状况，安全地进行转弯和倒车。所以说，后视镜作为汽车的必备物件，在安全驾驶中起到了十分重要的作用。

汽车不同部位的灯亮起时都有哪些含义？

在汽车的头部和尾部安装有一些大小不同的灯，当它们亮起时，表示一些特殊的含义。汽车头部和尾部两边的黄灯叫转向灯，灯亮表示车辆准备向左或向右转弯，变更车道，或准备超车、掉头、停车等；汽车尾部两边的红灯叫刹车灯，灯亮表示车辆已经采取制动（刹车）；汽车尾部两边的白灯叫倒车灯，灯亮表示车辆已挂入倒档。看到这些含义不同的灯，行人或其他车辆就会明白司机的意图，迅速避让。

汽车尾部的车灯大小不一。

□ 汽车前灯灯罩上的花纹有什么作用？

前灯灯罩上加花纹是为了保证安全行驶。因为前灯的灯罩若是光滑的平面，光线通过时只能直射，照射的范围比较小。在夜间行车时，若车灯的照射范围太有限，司机可能会因为看不清两旁的景物而影响判断力，容易发生事故。另外，如果车灯表面没有花纹，当车灯照到迎面而来的行人、车辆时，对方会感到分外耀眼，以致看不清路面，这时也容易发生事故。而加了花纹的灯罩不仅能使光线发生折射，扩大照射范围，而且也能使灯光变得柔和，因此大大提高了夜间行车的安全性。

带有花纹的汽车前灯灯罩

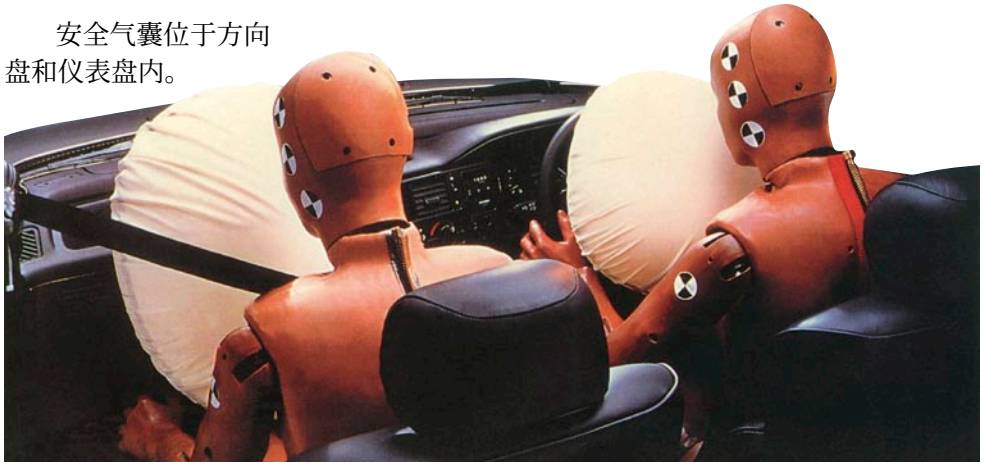
□ 为什么汽车的雾灯要用黄色灯？

汽车雾灯发出耀眼的黄色光。

大雾是影响交通的一大障碍。司机在遇到大雾时，常常会打开车前的雾灯。汽车雾灯使用黄色灯是科学家们精心研究后做出的最佳选择。黄色光既具有较强的散射作用，能让光束尽可能向前方散布成面积较大的光簇，又具有很强的亮度，为司机照亮前方道路的同时，也标明了车辆自身的位置，使迎面而来的车辆、行人能够透过浓浓的雾幕迅速避让，防止碰撞事故发生。因此，汽车的雾灯理所当然地要选择黄色灯。

□ 汽车上的安全气囊有什么作用？

作为汽车上的安全性辅助配置，安全气囊日渐受到人们的重视。它们常常被安装在车内前方（正、副驾驶位）和侧面，平时我们是看不到的。汽车一旦发生猛烈撞击，安全气囊便会大显身手。这是因为，在汽车发生撞击的一瞬间，气囊里的化学物质迅速发生反应，产生大量气体，气囊急剧膨胀并弹出至驾乘者身体和车内构件之间，从而缓解驾乘者受到的冲力和碰撞力，起到较好的保护作用。



安全气囊位于方向盘和仪表盘内。

□ 乘坐汽车时为什么要系上安全带？

安全气囊已经成为绝大多数汽车的标准安全配置，系好安全带是使安全气囊有效发挥保护作用的一个重要条件。由于安全气囊的充气速度非常快，充气瞬间的冲击力也很大。当汽车发生撞击时，驾乘者如果没系安全带，就可能由于巨大的惯性而过早地冲向未充满气的安全气囊，从而导致更严重的后果。另外，当汽车遇到意外情况紧急刹车时，安全带可以将驾乘者固定在座椅上，使其避免受二次冲撞造成的伤害。因此，在驾驶和乘坐汽车时，一定要系上安全带。

面朝后的儿童座椅上也配有安全带。

□ 超速行车的危害有哪些？

首先，超速行驶会使汽车的操纵性和稳定性变差。车速过快，会使汽车行驶时出现垂直方向上的离心力，车速越快，离心力越大，如遇横向大风或超车的横向气流，极易使汽车离开正常行驶路线，发生侧滑，同时还会使车辆发生摆头甩尾、发抖等情况，使车辆难以控制。其次，超速行车会使得驾驶员不能正确感知周围环境及前方物体的方位和运动速度，容易做出错误的判断而导致事故。再者，超速行驶容易造成爆胎。汽车长距离高速行驶会使轮胎过热，胎内气压增高，当达到一定程度，轮胎就会突然爆炸。

超速行车会使得驾驶员视野狭窄，不能正确感知周围环境及前方物体的方位和速度。

□ 下雪天汽车为什么要减速慢行？

在下雪天，大雪落在马路上后，经过汽车的碾压，先变成水，而后结成一层冰，使得路面变得非常滑。汽车在这样的路面上如果速度太快，一旦遇到紧急情况需要刹车时，因车轮与地面的摩擦力不够大，汽车很难立刻停下，在惯性的作用下汽车继续向前滑行，很容易撞到前面的车辆或行人。因此，为了保证安全，下雪天开车要格外小心，注意减速慢行。

遇到下雪天气，汽车要减速慢行。

□ 老爷车为什么价值连城？

老爷车也叫古典车，是指那些曾经被使用，现在经过调试仍可以工作的老式汽车。作为汽车中的元老和一种怀旧的产物，造型独特的老爷车越来越受到人们的关注。人们开始收藏老爷车，致使它的身价水涨船高。一般来说，老爷车出厂的年份越早，制造的数量越少，售价也就越高。但年份与产量并不是唯一的决定因素，当时的市场定位、现存量、保养程度，以及车主是否知名等也是决定车价的因素。目前世界上最昂贵的一辆老爷车是1931年制造的“布加迪”皇家轿车，售价高达984.5万美元。

老爷车

□ 豪华汽车为什么身价不菲？

豪华汽车身价不菲，一般能达到普通汽车价格的10倍以上。豪华汽车之所以这么昂贵是有原因的。首先，华丽的外形是豪华汽车最引人注目的特点，它的车身、座舱、后视镜等配置选用的都是最高档的材料，不仅品质优越，而且奢华至极，就连窗帘、地毯等小配饰也都用料考究。其次，豪华汽车的每个部件都拥有世界顶级的制作工艺和技术水准，因此它的性能非常优越。另外，它的装备十分完善，多媒体操控台、先进的导航系统等一应俱全。

豪华汽车十分讲究细节的完美与精致。

五颜六色的微型汽车

□ 微型汽车为什么受欢迎？

微型汽车指的是发动机排量在1 000毫升以下，车长小于3.5米，车宽小于1.5米，整车总质量小于1 500千克，载重量不超过1 000千克的小汽车。微型汽车体积较小，可以在繁忙的都市街道穿梭自如。另外，微型汽车的发动机功率也比一般汽车小，因此用油较省。而且它的价格、维修费和保养费都远远低于其他汽车，非常适合工薪家庭的消费水平。此外，由于排量小，微型汽车对空气的污染程度也相应降低。随着人们环保与节能意识的不断加强，微型汽车受到消费者的普遍欢迎。

便捷小巧的微型汽车

KNOWLEDGE NEW 新知识 哪个国家被称为“微型汽车的王国”？

Ⓐ 日本　Ⓑ 美国

A是正确答案。微型汽车最早出现在美国，不过它的飞速发展却是在日本。现在，日本街道上行驶的车辆，每4辆车中就有1辆是微型汽车。无论是微型汽车的品种、数量，还是技术水平，日本都无愧为“微型汽车的王国”。

□ 经济型轿车为什么深受普通家庭欢迎？

水线大规模生产汽车后，汽车的制作成本大大降低，经济型轿车的价格适中，能被大众所接受，它这才开始慢慢走入普通家庭。后来，随着汽车制造技术的进步，经济型轿车广泛采用各种先进的设备，具有能耗低、安全舒适的特点。拥有如此高的性价比，经济型轿车理所当然受到普通家庭的欢迎。

“甲壳虫”轿车是20世纪60至70年代欧美最为盛行的家用轿车。

□ 为什么说旅行房车是移动的“家”？

旅行房车内部宽敞，可供4～6人住宿。车内不仅有舒适的卧室、清洁的厨房、雅致的小客厅、独立的卫生间，而且一切家用设施，如衣柜、厨房、空调、电视、音响等等一应俱全。旅行房车行驶平稳，人们可以在行驶过程中围坐在桌旁吃饭而毫无颠簸感。此外，旅行房车的车身由三层结构组成，非常结实，无论车外是怎样的狂风暴雨，车内始终是一个温暖的家。集旅行、住宿、娱乐、烹饪、沐浴、工作于一体的旅行房车，无疑是当今世界最受欢迎的旅行用车之一。

旅行房车

□ 电车为什么要扎两根“小辫子”？

穿行在城市中的电车，头上扎着两根“小辫子”，这“小辫子”里究竟藏着什么样的奥秘呢？原来，这两根“小辫子”是两根集电杆，其顶端有一些小小的触轮，这些触轮与架在空中的两根电缆接触后，两根“小辫子”就好像在电缆和电车之间架起了一座桥。集电杆从架在空中的电缆中获取电流，而后输送到电车的电动机内，供电车运行之用。一旦“小辫子”落下来，电流无法送达电车，电车就会“罢工”。

驱动电车前进的电通过“小辫子”传输。

□ 新型无轨电车的电从哪来？

一提到电车，人们便会联想到电车上的“小辫子”。现在，一种剪掉了“小辫子”的新型无轨电车出现了。没有了“小辫子”，那电车的电从哪里来呢？原来，这正是它的先进之处。新型无轨电车上安装了能够储存大量电能的超级电容，当它到达充电候车站时，只要一按充电按钮，就能快速充电。新型无轨电车没有了空中触线网，有利于净化城市空间，同时提高了电车的机动灵活性。

新型无轨电车

电车方便快捷，安全舒适，因此人们乐于选乘其出行。

电车会不会电着人？

一般来说，电车电到人的概率非常小，这是因为电车上的扶杆、座位等设施都是绝缘的，不会导电。而且电车的车门下还有一根铁链，一旦漏电，铁链马上就会把电传到地面。虽然电车电着人的概率很小，但也曾发生过漏电事故。发生漏电主要是集电杆因某些原因脱落，卡在路旁的高压线上，使得电车车体立刻带电。但如果乘客不是立刻下车，也不会发生触电事故。如今，电车的绝缘程度越来越高，高压电路也被简化，所以，电车越来越安全了。

KNEW NOWLEDGE 新知识

电车为什么被称为“绿色公交”？

Ⓐ 电车的颜色是绿色的　Ⓑ 电车非常环保

B是正确答案。这是因为电车以电为动力，没有污染，与燃烧汽油的公共汽车相比非常环保，所以人们亲切地称之为“绿色公交”。今天，电车作为无空气污染的环保明星，受到人们的普遍欢迎。

□ 救护车是怎样实施救护的？

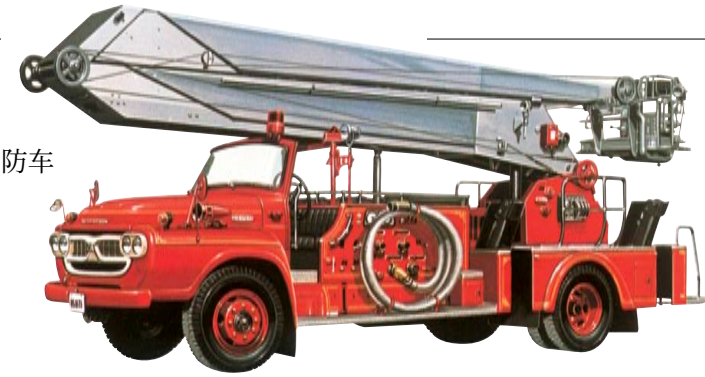
救护车是移动的救护站，主要担负危急病人的现场救治和途中监护工作。救护车的医疗舱非常宽敞，车厢里装备了许多先进的医疗仪器，比如氧气瓶、除颤仪、急救呼吸机、输液装置等。接到急救电话后，救护车会在第一时间到达病人所在地，随行的医护人员迅速将病人用担架床抬进医疗舱。此时，如果病人的病情十分危急，医护人员就会在车里实施抢救工作，以稳定病人的病情，然后及时将病人送抵医院。

医护人员将病人抬出救护车，送往医院救治。

全挂式货车前面是牵引货车，后面是全挂车。

□ 货车为什么能运载很重的货物？

货车也叫载重汽车，是专门运载货物的汽车，是陆地上的主要运输工具之一，载重量从数百千克至数百吨不等。货车之所以具有这么大的载重量，与它的特殊构造有关。首先，货车的发动机功率很大，能提供强大的动力；其次，货车的车身特别长，有的货车后面还可以拖挂多个货箱，可以装载大量货物；再次，货车的车轮有6个、8个，甚至10个，这么多的车轮可以承受巨大的压力，足以支撑住车身。



空中作业消防车

消防车是怎样救火的？

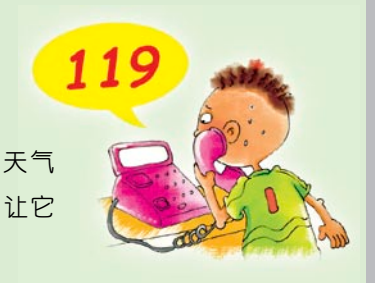
一旦发生火灾，消防车在接到险情通知后，会在最短的时间内到达火灾现场。之后，消防队员立即开启消防龙头，高压水枪马上喷出一条水龙，将火扑灭。如果是高层建筑物起火了，消防队员就使用空中作业消防车，因为车上的云梯展开后可以将消防队员放到高层建筑物之上，以便扑灭高处的火。如果是石油或化学物品起火了，用水难以扑灭，这时化学消防车就出现了，它载有化学灭火剂，专门对付难缠的化学性起火。

消防队员正在灭火。

新知识 消防车为什么要涂成红色？

Ⓐ 美观　Ⓑ 便于辨认

B是正确答案。红色是一种穿透力很强的颜色，消防车涂成红色后，即使是在大雾弥漫的天气里，人们也能远远地看见它，并赶快给它让路，让它尽快赶赴失火现场。



□ 警车有哪些特别之处？

警车的关押室结构十分牢固，可以防止犯罪嫌疑人逃跑。

因为要执行抓捕犯罪嫌疑人、维护治安的特殊任务，警车自然有许多与众不同的特点。首先，警车的动力非常强劲，而且易于操控，这能让警察在最短的时间内出警。其次，为了最大限度地保障警务人员的安全，警车功能齐备，车身用加厚的钢板制成，车内不但配有对讲机等通信设备，还配备了防火系统、车门内置防撞杆等安全设施。此外，有的警车中还设置了一个小小的关押室，专门用来临时关押犯罪嫌疑人。

警车

□ 警车在什么情况下使用警报器？

一般情况下，警车只使用警灯，不使用警报器，只有在执行紧急任务要通过车辆、人员繁杂的路段和路口时才会使用警报器。紧急任务包括追捕在逃的犯罪嫌疑人，赶赴刑事案件、治安案件、交通事故及其他突发事件现场等。在使用警报器时，警车享有优先通行权，在确保安全的原则下，可以不受行驶速度、行驶路线、行驶方向和信号灯的限制。其他车辆和人员听到警笛声时要主动避让，以便让警车通过，顺利执行任务。

越野车具有很强的越野行驶能力，可以在沙地中行驶。

越野车为什么可以跋山涉水？

无论是沙尘飞扬的沙滩荒漠，还是泥泞崎岖的山区公路，或者是湿滑难行的浅河石滩，越野车都能轻松越过，就好像拥有超能力一样。这种超能力源自哪里呢？原来，这都要归功于它的特殊设计。除了拥有强劲的发动机，越野车一般采用全轮驱动和大花纹轮胎，以提高在松软地面上的驱动力并防止打滑；另外它的底盘较高，让它在高低不平的路面上也能自由行驶；此外，优良的发动机扭矩设计让它具有超强的爬坡能力。拥有了这些神奇本领，越野车当然可以跋山涉水啦。

新知识 越野车就是吉普车吗？

Ⓐ是　Ⓑ不是

B是正确答案。吉普是英文Jeep的音译，它是美国著名越野车品牌。因为吉普车的设计非常经典，具有代表性，而且Jeep发音响亮，所以就有很多人把越野车称为吉普车，其实这是一种以偏概全的叫法。

□ 越野车可以应用于哪些领域？

越野车可以适应多种路况，它最初是一种军用运输车，负责把物资从后方运送到前线。后来，越野车由军用运输逐渐转向民用运输，如用于林业、地质勘探、石油、采矿等行业。随着汽车制造技术的发展，人们赋予了这种车辆更多的优越性，它经常被用来举行山地越野车拉力赛。同时，由于其舒适性方面有很大提高，越来越多的人选择驾驶越野车去旅行，越野车因此也具有了娱乐休闲的功能。

人们常驾驶越野车去旅行。

□ 装甲车中的空调有什么作用？

装甲车车厢矮小，通常十几个人挤在一起，又不可以开窗通风，车内非常闷热。为此，设计人员在装甲车内装上了空调。空调不仅可以调节车内温度，保持空气流通，而且因为进风口处加装了过滤器，所以战场上的核污染物质、化学毒气、生物病毒等都被阻挡在装甲车之外，保证了车内人员的安全。同时，装甲车的空调具有较大功率，能使车内的气压始终高于外界大气压，这样，即使装甲车在战斗中被打穿，也只会使车内的空气泄漏到车外去，而不会让车外被污染的空气进入车内。

轮式装甲车

履带式装甲车

F1赛车的速度令其他车型的汽车望尘莫及。

F1赛车为什么长得那么古怪？

F1赛车以其无与伦比的速度和靓丽抢眼的造型倍受车迷们的喜爱。与常见的汽车相比，F1赛车确实长得有些怪。它车身低矮，车轮宽大，还没有车篷。为什么要把F1赛车设计成这种模样呢？原来，这种设计可以使F1赛车成为世界上速度最快的车。低矮的车身不但可以减少空气阻力，还降低了车子的重心，使行车更加平稳。因为汽车的牵引力直接来自车轮与地面的摩擦，宽大的车轮可以增加与地面的接触面积，换句话说，这种车轮增加了汽车的牵引力，让它能以更快的速度前进。

飞速行驶的F1赛车

新知识 F1赛车内可以坐几个人？

Ⓐ 1个　Ⓑ 2个

A是正确答案。为了最大限度地减轻F1赛车的重量，让车子跑得更快，F1赛车的驾驶空间都比较小，仅在发动机旁边设有一个小小的只能容纳一名车手的驾驶室。

□ 跑车为什么比其他车跑得快？

跑车最大的特点是能跑，起步、加速及最高车速都超出一般车型。跑车之所以拥有让人羡慕的超级速度，是因为它一般只设两个驾乘座位，减轻了车的重量。同时它的发动机功率大于普通汽车，因此它的加速性能好，车速高。此外，跑车跑得快还与它低矮的车身和流线型造型分不开。跑车通常是前部低，后部高，车身的整体线条优美流畅，这样的造型不仅使它看起来时尚新潮，而且还能最大限度地减少空气阻力的影响。

造型优美、装备先进的跑车

□ 汽车如何做到环保？

环保是未来汽车发展的趋势，汽车要想做到环保主要应从降低噪声污染和尾气污染两个方面进行。车辆行驶时，发动机高速运转会发出大量的噪声，要想降低甚至消除噪声污染，在内燃机上安装消声装置是一个有效的途径。汽车排出的尾气中，主要成分是一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、铅、碳烟等物质。这些排放物严重威胁人体健康。要实现降低汽车尾气污染，就需要从机内净化、尾气后处理及使用清洁燃料这三个方面着手。

环保是汽车制造的一个目标。

□ 电动汽车有哪些优势？

电动汽车是指采用蓄电池或燃料电池作为储能动力源的汽车。电动汽车使用的是电能，不排放废气，不污染环境，是一种环保汽车。由于电力可以从核能、水能、地热等多种能源中获得，因此可以减少煤、石油等不可再生资源的消耗。不仅如此，这种汽车还具有乘坐舒适安全、操纵方便、噪声小、使用寿命长等优点。特别是经过不断改进后，电动车蓄电池的性能大为提高，使得电动汽车处于与燃油汽车竞争的有利地位。据预测，未来75%左右的燃油汽车将被电动汽车取代。

环保小巧的电动汽车是安全、便捷的交通工具。

□ 太阳能汽车是怎样行驶的？

太阳能汽车是一种未来的环保汽车，它不使用化石燃料，而是使用取之不尽、用之不竭的太阳能。在太阳能汽车的顶部装有密密麻麻像蜂窝一样的装置，那就是太阳能电池板。只要太阳一出来，这块大大的电池板就会吸收它的能量，并将它发射出的光能转变为电能，用来驱动汽车前进。不仅如此，电池板上的蓄电池还可以储存电能，因此即使在阴天或者夜间，太阳能汽车仍然可以利用储存的电能行驶。

太阳能汽车一般设计成扁平状，是为了尽可能地增加太阳能电池板与太阳光的接触面积。

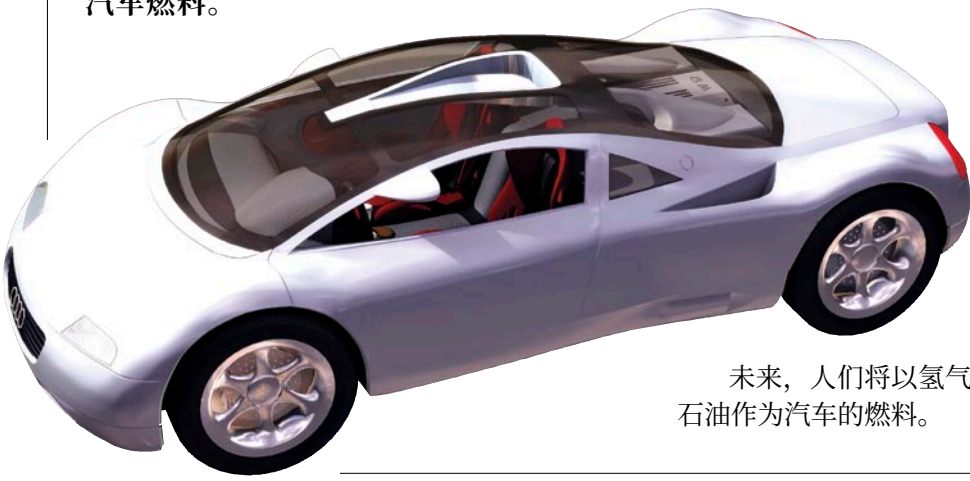
□ 发展天然气汽车为什么大有可为？

天然气汽车是指以天然气替代常规的汽油或柴油作为燃料的汽车。以天然气作为汽车燃料，最大的好处在于环保。因为天然气主要由甲烷构成，不含铅、苯等致癌的有毒物质，燃烧后基本无污染，可大大减少一氧化碳等有害气体的排放。而且，由于天然气的成本低于汽油，使用天然气做燃料相当经济。此外，天然气汽车的安全性也较高。天然气的燃点很高，在通常的温度和压力下，天然气比汽油更安全。从20世纪30年代天然气汽车出现至今，相对于汽油车而言，它从未发生过重大燃烧或爆炸事故。

如今，许多公交车以天然气为动力。

□ 氢动力汽车有什么优势？

氢动力汽车是以氢气为动力的汽车。氢气在燃烧过程中与氧气反应生成水，对环境没有任何污染。而且，氢气的燃烧率非常高，能够达到60%～80%，而汽油的燃烧率仅为25%～30%。目前，石油资源越来越紧缺，但是氢资源却是地球上最为丰厚的资源之一，它可以从水、煤、天然气等原料中提取，可以说是取之不尽，用之不竭。基于以上优点，有人预言，在未来的20年内人们将放弃石油，而选择氢气作为新一代的汽车燃料。



未来，人们将以氢气替代石油作为汽车的燃料。

酒精汽车是什么样的？

酒精汽车就是以酒精为燃料的汽车。与燃烧汽油、柴油的汽车相比，酒精汽车的燃烧率高，排出的废气少，污染大大减少，是一种新型的环保汽车。酒精汽车有两种，一种是完全用含水酒精做燃料的酒精汽车，另一种是汽油中混有酒精的双燃料汽车。酒精来源广泛，可从甘蔗、玉米、薯类、甜菜、大麦等农作物及木质纤维中发酵提取，因此酒精汽车的地位日益提升。目前许多国家都在研究酒精汽车，有的已达到较大规模的推广。

酒精汽车以酒精为动力，在外形上与以汽油为动力的汽车没有区别。

概念车是最新的汽车科研成果，代表着未来汽车的发展方向。

什么是概念车？

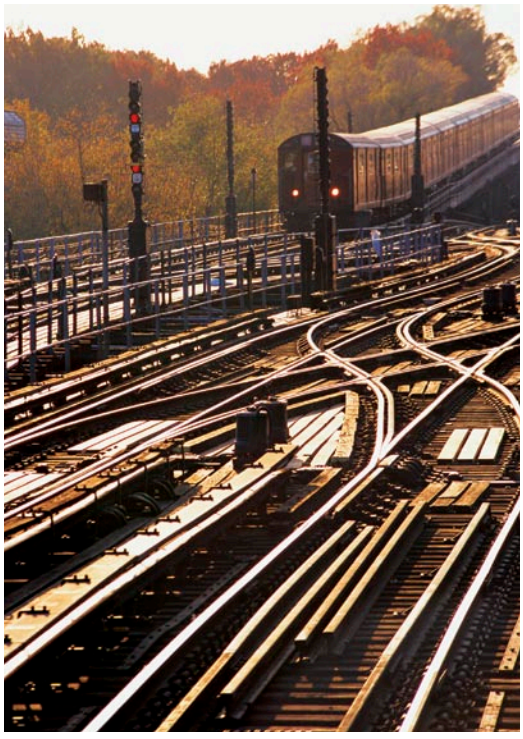
概念车由英文Conception Car意译而来，它是指仅仅展示设计人员新颖、独特、超前的构思而不投入批量生产的车型。概念车分为两种，一种是真正能跑的汽车，它所运用的先进技术正逐步走向实用化，因而一般在5年左右就可成为公司投产的新产品。另一种是设计的概念模型，这种汽车虽是更为超前的设计，但因环境、成本等因素制约，只是汽车未来发展的研究构想。最近展出的概念车不约而同地以环保与节能为主线，如使用太阳能等清洁能源，以轻便的纳米、铝合金等轻型材料打造车身等。更令人惊叹的是，2008年日内瓦车展上，世界上第一辆潜水概念车亮相了，它可以轻松游走于水陆之间。

□ 火车为什么只能在铁轨上跑？

火车的载重量非常大，一列火车载重可达好几千吨。如果它们在平地上行驶，地面会因承受不了巨大的压力而下陷。而在地面上铺设了铁轨就不一样了。铁轨非常坚韧，足够承受火车巨大的压力。而且铁轨下方的枕木又宽又平，进一步缓解了火车对地面的压力。此外，两条铁轨之间的距离是设计好的，它们将火车的轮子牢牢卡住，车轮在光滑的铁轨上滚动，阻力很小，火车行驶起来既节省了燃料又提高了速度。

火车轨道之间有标准的距离。

□ 我国的火车为什么靠左行驶？

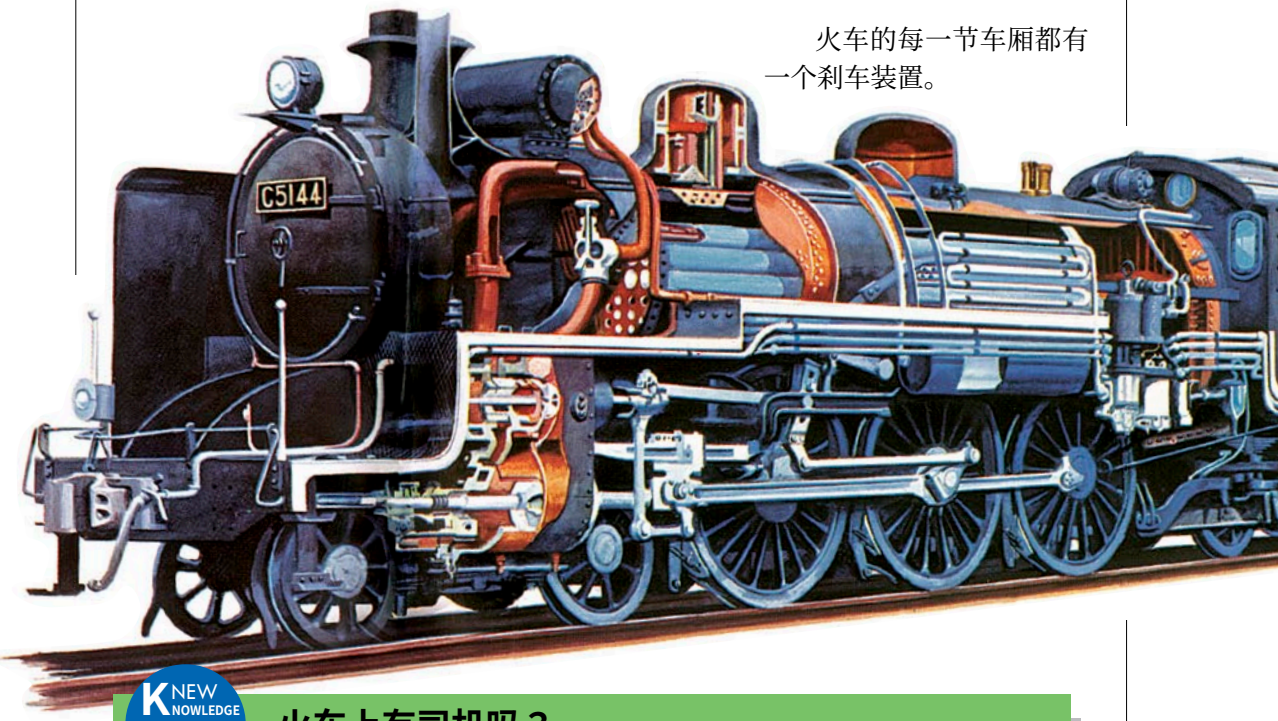


19世纪初，英国人史蒂芬孙最先发明了火车，那时的火车就是靠左行驶的，以后这种行驶规则便被沿用下来。因此，我国的火车靠左行驶首先是习惯问题。其次，我国地处北半球，如果火车靠右行驶，相向而行的两列火车所受的力都是向内的，当它们相遇时，相撞的危险性会增大；反之，如果靠左行驶，当两列对开的火车相遇时，由于受到的力都是向外的，它们就不会相撞。因此，为了保证安全行驶，我国的火车都靠左行驶。

火车靠左行驶，可以避免相撞。

火车是怎么刹车的？

高速行驶的火车能迅速停下来靠的是空气制动。空气制动的设备一部分安装在机车上，另一部分安装在每节车厢下。在每节车厢下装有一套完整的刹车装置，当司机操纵制动阀向各车厢的风缸充气时，压缩空气就通过充气管被送到每节车厢的风缸内。司机操纵制动阀刹车时，风缸里的压缩空气被排出，空气压力转变为机械力，将闸瓦压紧，从而对高速运转的车轮产生制动作用。无论机车牵引多少节车厢，司机都能控制整个火车的运行，使火车迅速停下来。



火车的每一节车厢都有一个刹车装置。

新知识 火车上有司机吗？

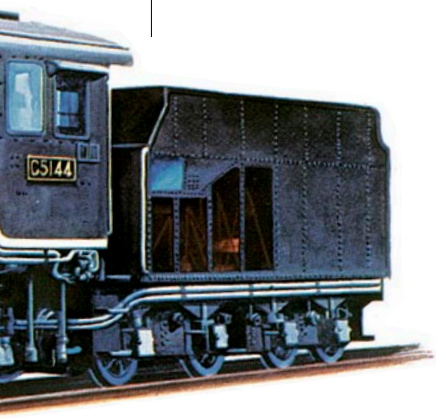
Ⓐ 有　Ⓑ 没有

A是正确答案。火车上当然有司机，而且还不止一人。一般来说，蒸汽机车有3人，包括正司机、副司机、司炉；内燃机车有2人，即正司机、副司机；电力机车和大部分动车组有2人。

□ 火车之间是怎样传递信息的？

火车之间也可以“交谈”吗？的确如此。火车的汽笛可以发出各种声音，这些汽笛声就是火车的“语言”。静止的火车发出一声长鸣，表示火车要启动前行；行驶中的火车长鸣一声，表示火车已接近车站、桥梁、道口、施工地点等，是提醒人们注意安全的信号；火车鸣笛一长三短，是火车发生重大事故需要救援或发现前方有不安全因素的警报信号；火车长鸣两声，表示火车要后退；行驶中的火车发出急促的连续短鸣，是告诉另一列火车，邻线前方出了故障，有危险，要尽快停车。

火车用鸣笛的方式传递信息。

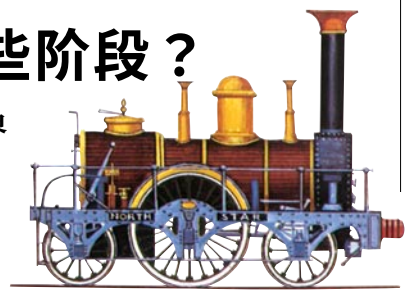


□ 火车的车窗为什么要装双层玻璃？

火车运行时会产生巨大的噪声，双层玻璃的车窗可以很好地把这些噪声阻隔在窗外，使乘客免受干扰。不仅如此，双层玻璃之间夹着一层空气，这层空气因长时间不流动，一直保持干燥状态，能起到保温、隔热的作用。夏天，乘客只要关上窗户，车外的热气就不容易传到车厢里，车内乘客会感觉比较凉爽；到了冬天，这层空气屏障像是给车厢穿上了一层棉衣，车内的热量不易通过窗户流失，从而保证车内的适宜温度。

双层玻璃虽然实用，但是又厚又笨，科学家们正在研究轻薄、实用的新型玻璃。

□ 火车的发展经历了哪些阶段？



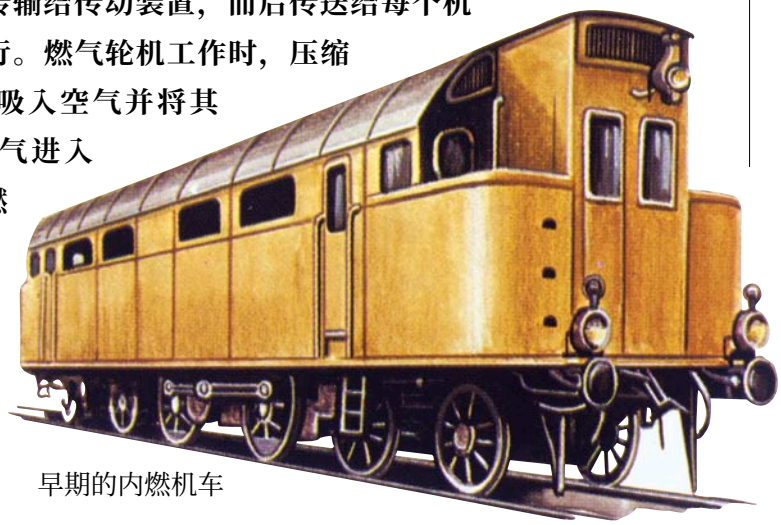
早期的蒸汽机车

19世纪初，英国人史蒂芬孙制造出世界上第一台蒸汽机车后，世界各国纷纷效仿，开始建造铁路，制造火车。直到19世纪下半叶，蒸汽机车一直占据着铁路的统治地位。19世纪末，许多科学家转向研究电力和燃煤蒸汽机车。1894年，德国人成功研制了第一台汽油内燃机车，由此开创了内燃机车的新纪元。1903年，西门子与通用电气公司研制的第一台电力机车投入使用，时速达到200千米。20世纪60年代，世界各国纷纷开始研究高速列车。现在，各国正迎来列车的高速发展。

美国制造的“美国人”号蒸汽机车

□ 内燃机车是怎样工作的？

内燃机车是以内燃机为原动力，通过传动装置驱动车轮的机车。根据所用内燃机的种类，机车可分为燃油机车和燃气轮机车。燃油机车使用柴油机，当柴油机的燃料在汽缸内燃烧时，所产生的高压高温气体在汽缸内膨胀，推动活塞往复运动，并通过曲轴将往复运动变为旋转运动；所产生的动力传输给传动装置，而后传送给每个机车动轮，使机车运行。燃气轮机工作时，压缩机连续地从大气中吸入空气并将其压缩；压缩后的空气进入燃烧室，与喷入的燃料混合后燃烧，成为高温燃气；加热后的高温燃气输出机械功率，驱动机车运行。


早期的内燃机车

为什么内燃机车比蒸汽机车受欢迎？

内燃机车自出现之日起就备受关注，这是因为它和蒸汽机车相比有许多优点。第一，速度快。蒸汽机车的最大时速为110千米，而内燃机车的最大时速可达180千米。第二，载重量大。蒸汽机车的功率一般为2 205千瓦左右，而内燃机车可以达到2 940～3 675千瓦，因此其载重量大于蒸汽机车。第三，能较好地利用燃料的热能。蒸汽机车的热效率一般仅为7%左右，而内燃机车高达28%，可节省大量的燃料。此外，内燃机车不像蒸汽机车那样费水，也不像蒸汽机车那样在行驶过程中需加煤加水，因此操作更为方便。

中国制造的内燃机车　　蒸汽机车

电力机车都有哪几种？

电力机车

电力机车是从接触网上获取电能的，按照接触网供给电力机车的电流类型，电力机车基本上可以分为直—直流电力机车、交—直流电力机车、交—直—交流电力机车。直—直流电力机车采用直流制供电，电力机车可直接从接触网上取得直流电供牵引电动机使用。交—直流电力机车采用交流制供电，把交流电变为直流电的任务在机车上完成。世界上绝大多数电力机车是交—直流电力机车。交—直—交流电力机车采用交流无整流子牵引电动机（即三相异步电动机），这种机车具有优良的牵引能力，很有发展前景。

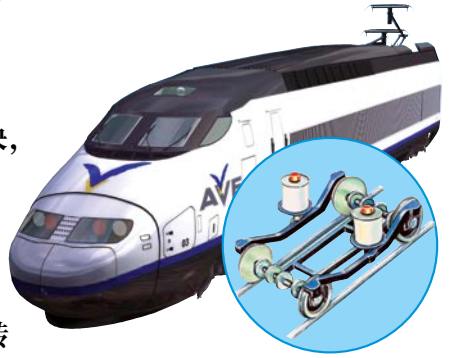
高速行驶中的TGV高速列车

□ 列车跑多快才算高速列车？

按照国际标准，火车的速度分为五级：时速100～120千米为常速列车；时速120～160千米为中速列车；时速160～200米为准高速列车；时速200～400千米为高速列车；时速高于400千米的为超高速列车。时至今日，世界上已有将近10个国家的列车达到了高速列车200千米／小时的国际标准。其中法国一家公司研制的TGV高速列车，速度已达553千米／小时，创造了高速列车的最高时速纪录。

□ 高速列车为什么比其他列车跑得快？

高速列车的车头很尖，其流线型的外形及光滑的车体大大减小了空气阻力的影响。

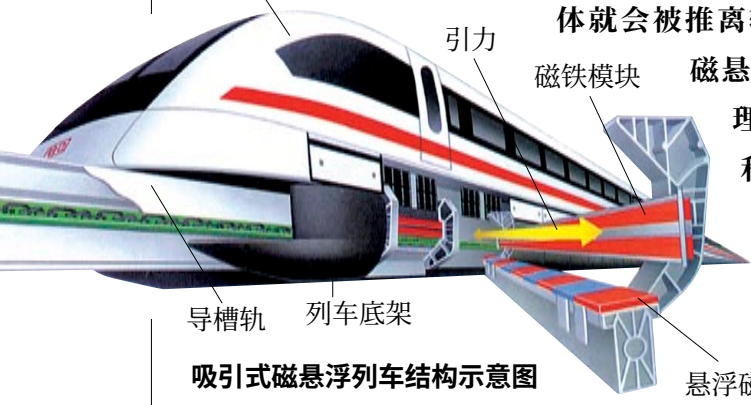


高速列车的转向架

高速列车之所以比其他列车跑得快，是因为它采用了各种最新的科技成果。首先，它采用先进的电动机，具有强大的牵引动力。其次，除了强大的动力之外，高速列车还具有性能优良的转向架，即使在不平顺的线路上运行，它也能将列车本身的振动减至最低。采用新材料后，高速列车的“体重”降下来了，加之流线型的外形及光滑的车体表面大大减小了空气阻力的干扰，高速列车“减肥了”，当然跑得快了。

□ 磁悬浮列车为什么能悬浮？

磁悬浮列车是利用电磁力使车体悬浮在车道导轨上运行的超高速列车。磁悬浮列车的车体悬浮起来后，与轨道保持约10毫米的间距。磁悬浮列车有两种“悬浮”形式，一种是排斥式，另一种是吸引式。排斥式利用磁铁同性相斥的原理使列车悬浮起来。这种磁悬浮列车的车厢两侧，安装有磁场强大的超导电磁铁，车辆运行时，电磁铁的磁场产生感应电流，同时产生一个极性与轨面磁场相同的磁场，这时，车体就会被推离轨面在空中悬浮起来。吸引式磁悬浮列车利用磁铁异性相吸的原理，将电磁铁分别置于轨道下方和车体转向架上，两处电磁铁之间产生一个强大的磁场并相互吸引，使列车悬浮起来。



吸引式磁悬浮列车结构示意图

□ 为什么磁悬浮列车的速度特别快？

磁悬浮列车时速可达600千米，是当今世界上最快的地面交通工具。磁悬浮列车为什么可以跑得这么快呢？原来，磁悬浮列车利用电磁力悬浮起来后，车轮及相应的传动装置与导轨之间不再接触，列车在运行时就不会产生摩擦阻力。而摩擦阻力是限制车速的最大因素，消除了这一因素，阻碍列车速度的就只剩下了空气阻力。磁悬浮列车采用尖尖的车头和流线型车身，在一定程度上又使空气阻力减小。这样，阻力被减至较低限度的磁悬浮列车自然跑得快了。

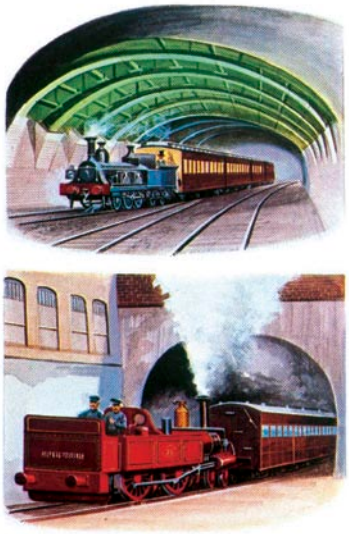
磁悬浮列车摆脱了摩擦阻力的束缚，因此可以实现快速“飞行”。

□ 为什么说磁悬浮列车是理想的交通工具？

磁悬浮列车是理想的交通工具。

高速磁悬浮列车与传统的轮轨列车相比，除了运行速度快之外，还有四个优点：第一，能耗低，所耗能量是汽车的一半、飞机的四分之一；第二，启动快，爬坡能力强，选线较灵活；第三，安全，舒适，少维护；第四，采用电力驱动，没有废气排放，运行时没有车轮和轨道间的摩擦，具有无污染、噪声小的特点。由于具有这些优势，磁悬浮列车非常适合于城市间的长距离快速运输，因此成为一种理想的新型交通工具。

□ 地铁最早出现在哪个国家？


早期的伦敦地铁

19世纪五六十年代，伦敦街头交通十分拥挤。一位名叫查尔斯的律师眼见铁路具有速度快、运量大的优点，于是向政府提出了修建地下铁路的建议。1860年，位于伦敦帕丁顿的法灵顿街和毕晓普路之间的世界上第一条地下铁路破土动工。地铁采用明挖法施工，长6千米。1863年1月10日，地铁正式投入运营，运行第一年运送的旅客就达950万人。由于当时的地铁由蒸汽机车牵引，冒出的滚滚黑烟让人们咳嗽不停。电力机车发明后，英国于1890年建成第一条由电力机车牵引的地铁线。

□ 地铁有哪些优点？

地铁穿行在城市之下，被喻为城市的“地下动脉”。如今，每个国家都在大力发展地下交通，修建地铁，这是因为地铁有许多优点。首先，地铁的速度快，通常情况下，地铁的运行速度比公交车快两至三倍。而且，地铁不会发生堵车现象，对于要准时上班的人来说，乘坐地铁可以很好地控制时间。其次，地铁有许多节车厢，再加上地铁的车次多，通常每两三分钟就有一列，所以地铁每天都能运送大量的乘客。此外，地铁还具有噪声小、无污染、安全、舒适等优点。地铁的通道设在地下，因此地铁为缓解地上交通压力起到了很大的作用。

畅通无阻的地铁为人们节省了时间。

□ 轻轨与普通火车有什么不同？

轻轨是轻型轨道铁路的简称，它是城市公共交通所使用的铁路。轻轨列车由电力机车牵引，在地面下和地面上沿轻型轨道行驶。那么，轻轨与一般的火车有什么不同呢？原来，与火车轨道相比，轻轨的轨道重量要轻，每米只有50千克，火车通常每米有60千克，而且轻轨的机车重量和载重量都比火车小，所以人们称它为轻型轨道铁路。轻轨将是未来城市交通的一种重要载体。

轻轨是我国大中型城市新兴的交通工具。

行驶在巴黎市的轻轨列车

为什么轻轨列车的车厢那么少？

与普通火车比起来，轻轨列车的车厢少多了，只有五六节。轻轨列车的车厢为什么这么少呢？这是因为轻轨一般建在人口密集的大城市，轻轨列车承担的都是短途运输任务，因此它只要速度快就能满足人们的要求了。而且轻轨的轨道重量较轻，也不如火车轨道那样坚韧。列车的车厢一旦多了，轨道就会因无法承载过重的负荷而受损。此外，轻轨列车的动力通常较小，如果车厢多了，机车便无力牵引。

KNEW NOWLEDGE 新知识

轻轨列车会不会从轨道上掉下来？

Ⓐ会　Ⓑ不会

B是正确答案。轻轨列车的安全运行有许多保障措施。轻轨列车在坚固的导向钢轨的严格控制下运行，被许多精密的仪器指挥和监视，所以十分安全。

□ 地铁和轻轨有什么不同？

地铁与轻轨的区别并不在于线路是铺设在地下还是地上，而在于二者在车辆、运量、线路技术等几个方面都有所不同。在车辆方面，地铁车辆的轴重一般大于13吨，而轻轨车辆的轴重一般小于13吨；在运量上，地铁的单向高峰客流量为每小时3～6万人次，轻轨通常为1～3万人次；另外，地铁的额定载客量一般为310人／辆，编组采用每列4～10辆，而轻轨额定载客量一般是202人／辆，编组采用每列2～6辆；在线路方面，地铁的平面曲线半径不小于300米，而轻轨一般在100米至200米之间。

轻轨可建在地面上，也可建于地下。

□ 人类最初使用的渡河工具是什么？

浮具是人类最早使用的渡河工具，它的材料包括树干、树枝，以及竹竿和芦苇。随后，人们取来树干、竹竿、芦苇等长条形的物体，把它们横向排列，然后用野藤、草绳等捆扎起来，筏子便出现了。与浮具相比，筏子的浮力增强了，行驶更加平稳，可运载更多货物，人在筏子上可立可坐，无需使下半身浸在水里。随着生产工具的不断进步，人们将树干掏空后放入水中，人坐在里面用手或树枝滑水，这就是最早的独木舟。独木舟是船的雏形，直到今天，印第安人仍在使用这种原始的交通工具。

竹排是渡河工具的一种。

船族有哪些成员？

船的家族，成员众多。大体上，船舶分为民用船和军用船两大类。民用船按照用途的不同，可以分为客轮、散装货轮、油轮、渔轮、气象船、科学考察船等。此外，船族还包括一些特殊用途的船，如救生艇、打捞船、消防船、破冰船、挖泥船等。军用船包括航空母舰、巡洋舰、驱逐舰、护卫舰、鱼雷艇、攻击型潜艇、战略导弹潜艇、布雷舰艇、扫雷舰艇、海上救助船、舰队补给船、供应维修船、卫生勤务船等。

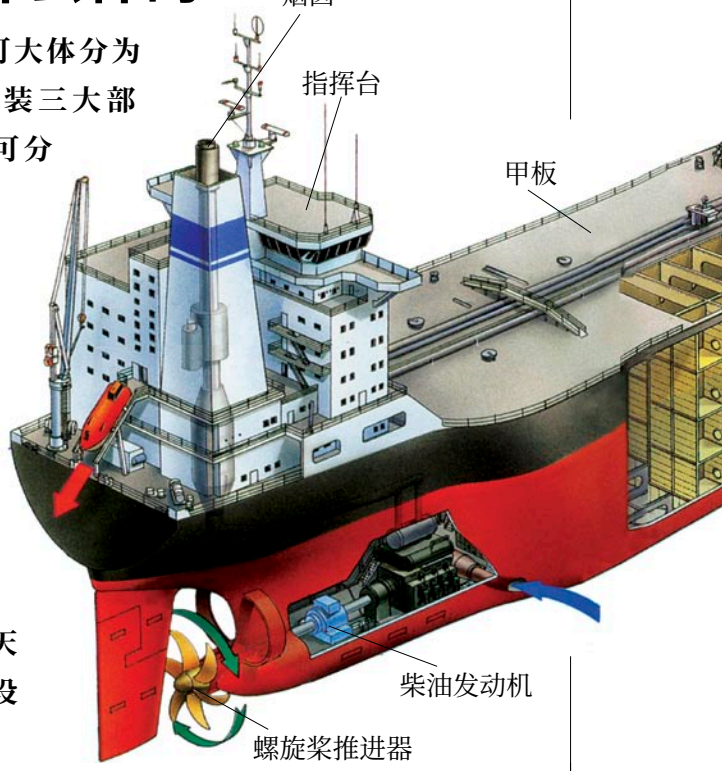
古罗马商船

大型客船

船舶的结构是什么样的？

船舶按构成部分的用途，可大体分为船体、船舶动力装置、船舶舾装三大部分。船体是船舶的基本部分，可分为主体部分和上层建筑部分。主体部分指甲板以下的部分，一般用于布置动力装置，装载货物，储存燃油和淡水；上层建筑位于甲板以上，由各层甲板和舱壁组成，其内部主要用于布置各种用途的舱室。船舶动力装置包括推进装置、辅助机械设备等。船舶舾装包括舱室内装结构（内壁、天花板、地板等）、家具和生活设施等。

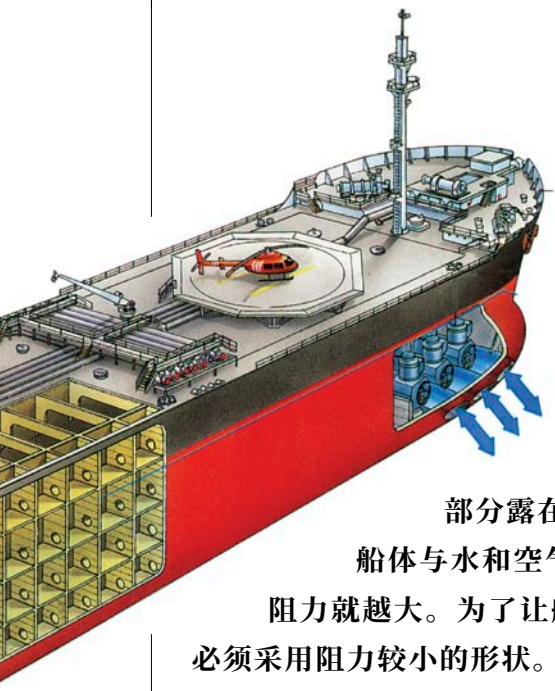
船舶结构示意图



□ 舵有什么作用？

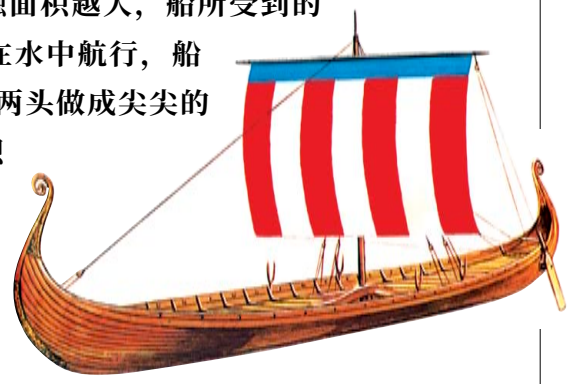
方向舵

舵是船舶必不可少的操纵设备。如果船没有舵或舵失灵，船就只能在大海里任凭风浪摆布了。舵是一块置于船舶尾部螺旋桨后面能转动的平板或者剖面为机翼型的板，它是舵手用来保持或改变船舶在水中运动方向的专用设备。舵有两大功能：一是保持船舶预定航向的能力，称为航向稳定性；二是改变船舶运动方向的能力，称为回转性。船舵主要由舵叶和舵杆组成，当水流以某冲角冲至舵叶上时，便产生了流体动力，此作用力通过舵杆传递到船体上，迫使船舶转向，从而达到调整航向的目的。



□ 船的两头为什么都是尖尖的？

如果仔细观察，我们会发现，不管是独木舟、帆船、轮船还是其他船只，它们的两头都是尖尖的。船的两头为什么要做成尖尖的呢？原来这是有道理的。船在水中航行时，一部分沉在水中，一部分露在水面，要受到来自水和空气两方面的阻力。船体与水和空气的接触面积越大，船所受到的阻力就越大。为了让船能够在水中航行，船必须采用阻力较小的形状。将船的两头做成尖尖的之后，船体与水和空气的接触面积变小，所受的阻力也变小了，因此能够更快地航行。


尖尖的船头可减少航行时的阻力。

□ 船底为什么要刷特制的漆？

海水含有一定盐分，海里还生活着藤壶、牡蛎、凿船贝等附着性生物。长期处于这样的环境中，船底极其容易被腐蚀。为此，人们采用了多种防腐和防污手段，使用油漆一直是其中最主要、也是最经济的手段。涂在船底的漆主要有防锈漆和防污漆两种，其中船底防锈漆能使钢铁基材免受海水侵蚀，起到防腐蚀的作用；防污漆涂装在船底外表面，可有效地防止海洋生物的附着，提高船只航速，减少燃料消耗。

有了油漆的保护，船只可有效地防污、防锈，在海上自由航行。

□ 船为什么能浮在水上？

浸没在水中的物体会受到一个方向向上的浮力和一个方向向下的重力的作用。物体所受的重力大于所受的浮力，物体会下沉；物体所受的重力小于所受的浮力，物体会上浮；两个力大小相等时，物体就会悬浮在水中。浮力的大小与物体排开水的体积有关，物体排开的水越多，受到的浮力越大。船能漂浮在水上，正是对这一原理的巧妙应用。人们将船做成中空的，而不是实心的，就是为了让船能够排开尽可能多的水，使船受到的浮力等于它所受到的重力。

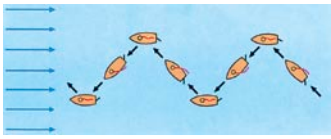
船受到浮力和重力的作用，因此能浮在水中。

□ 船吸现象是怎么回事？

根据流体力学的有关原理，流体的压强与它的流速有关，流速越大，压强越小，反之亦然。当两艘船平行着向前航行时，在两艘船中间的水比外侧的水流得快，这时，两船内侧受到的来自水的压力就小于外侧受到的压力。于是，在外侧水的压力作用下，两船渐渐靠近，最后相撞。航海上把这种现象称为“船吸现象”。鉴于此类海难事故不断发生，世界海事组织对航海规则做了严格的规定，包括两船同向行驶时，彼此必须保持一定的间隔，以及在通过狭窄地段时，小船与大船要做相应的避让等。

为了避免船吸现象，船只同向行驶时，彼此必须保持一定的距离。

□ 逆风时帆船怎么行驶？



帆船逆风行驶示意图

我们知道，帆船是依靠风力行驶的。顺风时，风吹动宽大的帆，帆船可以飞快地前进。可是，如果遇到逆风，那该怎么办呢？不用担心，挂在桅杆上的帆有特殊的本领。逆风时，帆船不是正面迎风，而是侧转一些，使风与船身之间形成一定的角度。这样，帆的一面又鼓满了风，而另一面所受的压力较小，从而形成一个压力差。在这个压力差的作用下，鼓满风的帆就可以推动帆船前进了。逆风行驶的帆船并不是始终朝一个方向行驶的，一般总是沿着“S”形的航线迂回前进。

帆船沿着“S”形航线逆风行驶。

□ 郑和下西洋的宝船是什么样的？

明朝时期，郑和率领船队访问亚非国家，他所乘坐的宝船就是船队的帅船。宝船是一艘超级大帆船，共分四层，为精美豪华的宫廷式建筑。它底尖上阔、首昂艉高，并使用了硬帆。两舷和艉部设有长橹，橹在水下半旋转的动作类似于今天的螺旋桨。船的两侧有护板，船舱为水密隔舱结构，吃水深，稳定性好，安全舒适，是当时航行于南海和西洋航线最先进的海船。据考证，宝船身长超过100米，排水量近2万吨，是当时世界上第一艘万吨大船。

中国帆船

□ 轮船真的有轮子吗？

最初的轮船真是有轮子的。轮子由会转动的桨轮和叶片组成，装在船的两侧或船尾，下半部分浸在水中，上半部分露出水面。只要用力踩动桨轮，桨轮便带动叶片拨水，船就向前行驶了。这种船被称为“明轮船”。后来，人们又发明了螺旋桨，取代了装在船尾的轮子。由于螺旋桨不露出水面，这种船又被称为“暗轮船”。可见，“暗轮船”其实没有轮子。现在所有的轮船都是这种类型的。

现在的轮船使用螺旋桨推进。

□ 轮船上为什么有“长鼻子”？

油轮和货轮的头部下方，常常长着一个长长的“鼻子”，这其中有什么奥秘呢？原来，这个“长鼻子”叫做“球鼻首”，它是工程人员为提高船速而特别设计的。油轮和货轮在海中航行时，会翻起很大的波浪。这些波浪产生阻力，从而减小船速。轮船有了“长鼻子”，船体翻起波浪的波峰会刚好落在“长鼻子”翻起的波谷上，二者相互抵消，水面会变得平坦，阻力也就相应减小，航速自然就提高了。

“长鼻子”可以让船行驶得更快。

□ 轮船为什么要逆水靠岸？

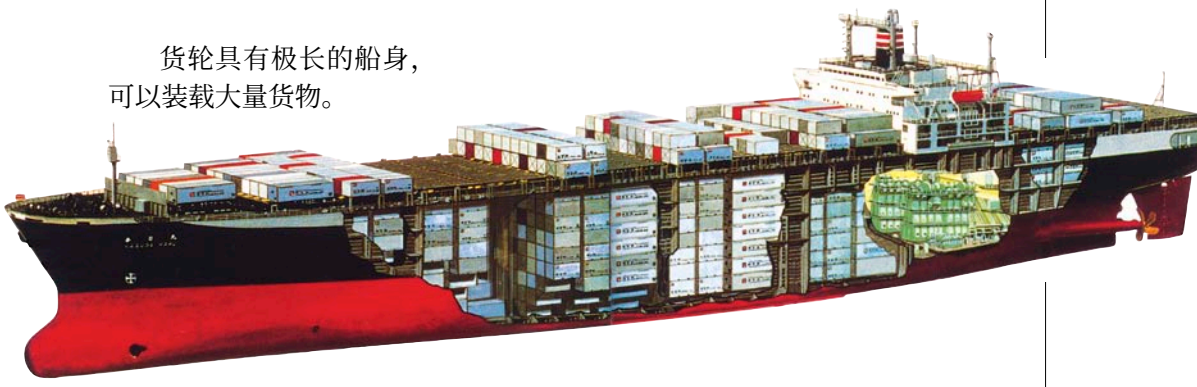
轮船靠岸的时候，总是将船头顶着流水，慢慢靠岸。即使是顺流而下，当它们到达目的地的时候，也会先绕一个大圈子，使船逆水行驶一段距离后，才慢慢地靠岸。轮船为什么要逆水靠岸呢？原来，当轮船逆水靠近岸边或码头时，水流对船身有一个阻力作用，而轮船刚好利用这个阻力，进行“刹车”，进而安全地停泊下来。除了自然逆水靠岸外，轮船还可以采用抛锚的办法靠岸停泊。

轮船逆水靠岸时，水流的阻力正好可以让轮船“刹车”停泊。

□ 轮船是怎样通过大坝船闸的？

船闸是帮助船舶克服航道水位落差的一种通航水工建筑物。轮船通过大坝船闸主要采用排水或补水的方法，通过调节船闸里的水位，使船舶由一个水面驶向另一个水面。当船从上游驶向下游时，由于存在水位差，每两个船闸间形成一个隔水池，当船进入第一个隔水池后，通过排水，使这个隔水池的水位和第二个隔水池的一样高，然后船进入第二个、第三个隔水池……直到最后一个隔水池降到和下游水位一样高了，船就驶出大坝船闸了。船要从下游驶向上游时，则通过补水的办法，重复相反的过程即可。

轮船采用排水或补水的方法通过大坝船闸。



货轮具有极长的船身，可以装载大量货物。

□ 货轮为什么被称为“运输大王”？

货轮是指用于运送货物的轮船，从大型油轮到小型拖船，从载车渡船到特制轮船都属于货轮。货轮的速度虽慢，但运送的货物比其他任何一种运输工具都多，货轮中的巨无霸——超级油轮的载重量可达几十万吨甚至几百万吨。所以，称货轮为“运输大王”一点儿都不为过。除了运量大，货轮还具有能源消耗少、运输费用低的优点，因此在交通运输业高度发达的今天，尽管运输货物的渠道多种多样，但大宗货物的远洋运输主要由货轮承担。

□ 集装箱船为什么受欢迎？

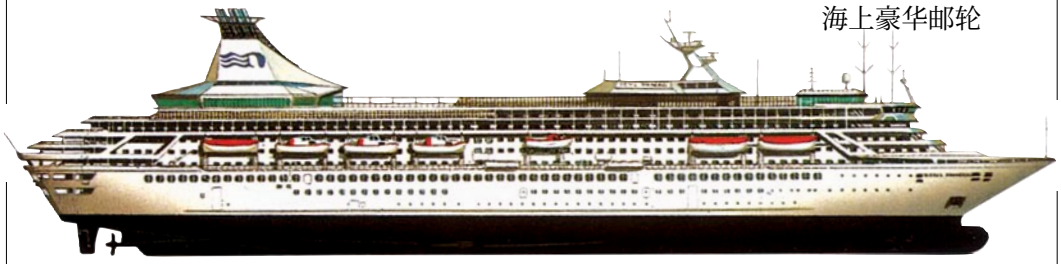
集装箱船是专门运载集装箱的一种货轮，自出现之日起，便受到航运界的极大关注。随着船舶自动化程度的提高，集装箱船具有装卸作业快、停港时间短的优点，而且由于集装箱的使用，集装箱船又兼备了货损小的优势。当陆域有适宜的装卸、运输与管理条件时，集装箱船可实现快速的门到门的装卸作业。因为具有如此好的经济效益，集装箱船发展迅速，不久的将来，可装载1万个集装箱的巨轮将会在欧洲问世。

集装箱船

□ 豪华邮轮为什么有很高的安全性？

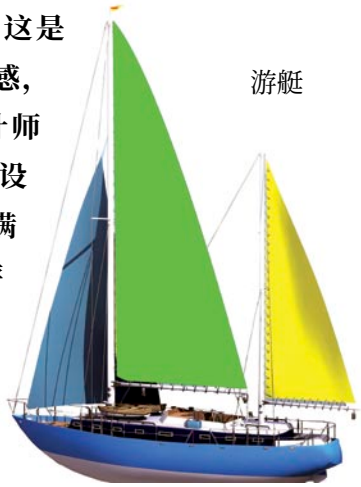
豪华邮轮是移动的海上旅馆，乘坐豪华邮轮，游客们可以尽情享受旅行的乐趣。豪华邮轮上除了必需的生活设施之外，还有一些其他的必备装备。船上先进的管理和控制系统能为船只及时导航，获取有关气象、航道等各方面的信息，避免船只触礁或撞上冰山。豪华邮轮的设施采用防火材料制造，具有良好的防火性能。此外，邮轮上还设置了各种报警装置、消防设施、安全通道以及求生设备。因此，豪华邮轮的整体安全性是极高的。

海上豪华邮轮



游艇为什么会成为人们的休闲用船？

现在，很多人喜欢在海上乘游艇娱乐，这是因为游艇不仅可以带给人们乘风破浪的冲击感，而且非常舒适。随着造船技术的发展，设计师们在游艇上增加了许多适合海上生活的先进设施，除了客房、厨房、卫生间之外，为了满足娱乐需要，艇上还设有卡拉OK间、电子游戏房、加长的钓鱼船尾等。因此，游艇成了人们的休闲用船。游艇有休闲型和商务型两种。休闲型游艇大多为家庭度假使用，设计装潢也以方便为特点；商务型游艇多为豪华游艇，一般用于海上商务会议、公司聚会或小型Party。


游艇

游艇内部设施

汽艇为什么跑得特别快？

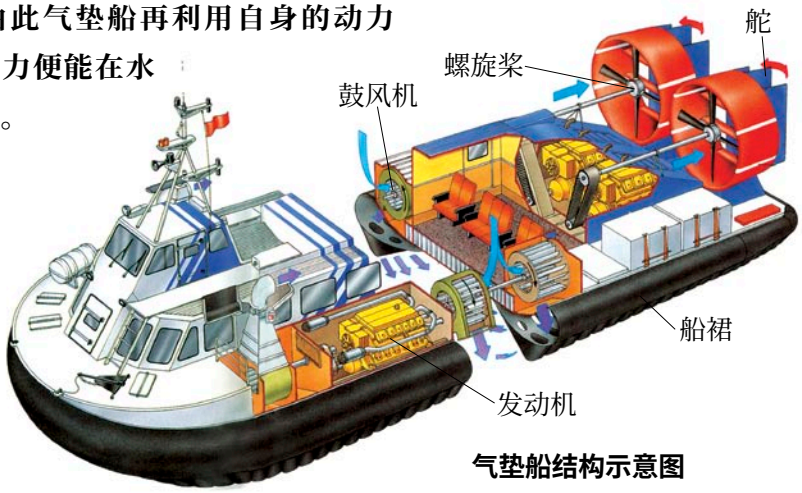
汽艇又被称为“海上飞毛腿”，这是因为汽艇跑得快极了，简直像飞一样。小小的汽艇何以跑得这么快呢？仔细观察，你就会发现汽艇的头部被设计成尖形，这种设计可以减小汽艇在水中行驶时所遇到的来自水和空气的阻力。而且，汽艇的整个船身呈现出优美的流线型，这种形状不仅美观，同样也可以起到减小阻力的作用。最重要的是，汽艇的个头不大，但是动力装置非常先进，拥有强劲的功率。如此一来，汽艇自然能够飞驰如风了。

竞赛用的汽艇

气垫船为什么能腾空行驶？

气垫船

气垫船又叫腾空船，它们能利用空气的支撑力升离水面。这种船一出现便立即受到造船界的关注。气垫船可以完全离开水面腾空行驶，秘密在于：气垫船上装了几台鼓风机，它们不断地压缩空气，并从船底四周的环形通道将空气喷出，空气以很大的压力冲向水面，气垫船因此受到一个反方向的向上的推力，这个力非常大，足以将气垫船托出水面；由此气垫船再利用自身的动力装置产生的推力便能在水面上腾空行驶。



气垫船结构示意图

新知识 气垫船只在水面上航行吗？

Ⓐ是　Ⓑ不是

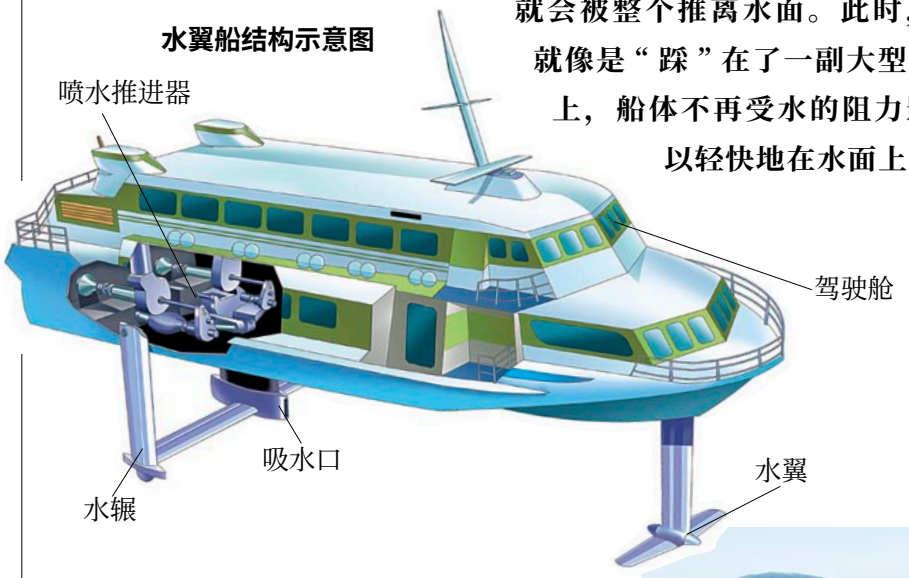
B是正确答案。作为一种水陆两用交通工具，气垫船不仅可以在水面航行，而且，它还可以像汽车一样在陆地上行驶。在沙滩、冰雪地、沼泽地，气垫船也能通行无阻，行驶如飞。

□ 水翼船为什么能飞？

行驶在水面上的水翼船

水翼船就像一只海鸟，张开“翅膀”就可以在辽阔的海面上高速航行。水翼船为什么能飞呢？原因就在于：水翼船有两只宽大、扁平的水翼，它们装在船底，就像是两只翅膀一样，能够托起船体。当水翼船开动时，空气在水翼上下两面迅速流动，会给水翼一股向上的升力，船速越大，这个升力就越大。渐渐地，船体就会被整个推离水面。此时，水翼船就像是“踩”在了一副大型的滑水板上，船体不再受水的阻力影响，可以轻快地在水面上飞行。

水翼船结构示意图



□ 双体船是什么样的？

军用双体船可以用来执行运输任务。

双体船是一种由两个单体船构成一个整体的船舶。它将两个单体船用连接桥（强力构架）连接在一起，随后在连接桥上布置整体船舶的舱室及其他全部上层建筑。两个单体船各装备有主机和推进器，在航行时同时使用。由于双体船的宽度比单体船大得多，其稳定性明显优于单体船，且具有承受较大风浪的能力；此外，双体船还具有操纵性良好、阻力峰不明显、装载量大等特点，因而被世界各国广泛应用于军用和民用领域。

破冰船是怎样工作的？

破冰船是作业船的一种，它能够冲破坚冰，是进行极地探测的常用开路工具。破冰船的长宽比例不同于一般船只，它纵向短，横向宽，这种设计是为了开辟较宽的航道。它的船壳钢板比一般船舶厚得多，冲力也很大。破冰船有两种破冰方法：当冰层不超过1.5米厚时，破冰船就用船头把冰层劈开撞碎；如果冰层很厚，它的船头就会冲到冰面上，用厚重的船体把下面的冰层压碎，然后倒退一段距离，再开足马力冲上冰层。如此这般反反复复，破冰船就能将航道开辟出来了。

破冰船

破冰船属于作业船，它能在冰面上开辟出一条航道。

“航运清道夫”指的是什么船？

Ⓐ 挖泥船　Ⓑ 污油回收船

A是正确答案。“航运清道夫”指的是挖泥船。在一些内陆河流的入海口或者泥沙沉积严重的河道中，淤泥会严重阻塞航道，给水上交通运输带来极大的不便。挖泥船可以用来清除沉积的泥沙和垃圾杂物，保持航道应有的吃水深度，因此被人们亲切地称为“航运清道夫”。

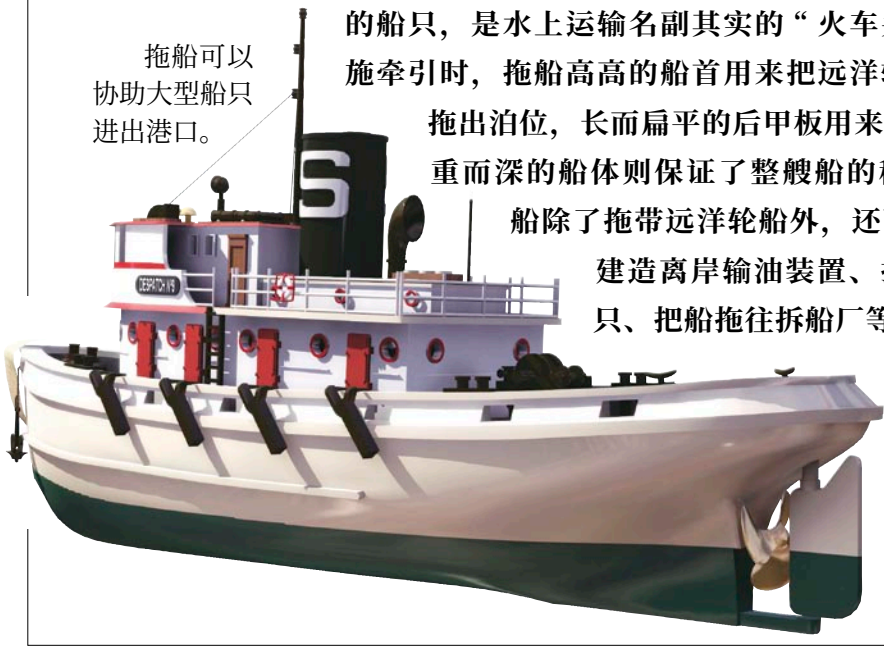
□ 救生船有多少种？

多管式化学消防船主要用于海上远距离灭火。

救生船是指装有救生、抢险设备，用于防险救生和水下作业的勤务船只，按照用途可分为援潜救生船、救生拖船、消防船、打捞船和潜水工作船五类。援潜救生船用于援救因失事而沉在海底的潜艇；救生拖船用来援救进水或起火的船舶，或拖带搁浅和丧失航行能力的船舶；消防船用于扑灭舰船和岸边设施的火灾以及水面的油火；打捞船用于打捞沉没的潜艇、水面舰艇和其他沉船；潜水工作船为搜寻和打捞沉没物品、修补船体、消除螺旋桨及船底附着物等水下作业提供保障。

□ 拖船为什么可以拖动其他船只？

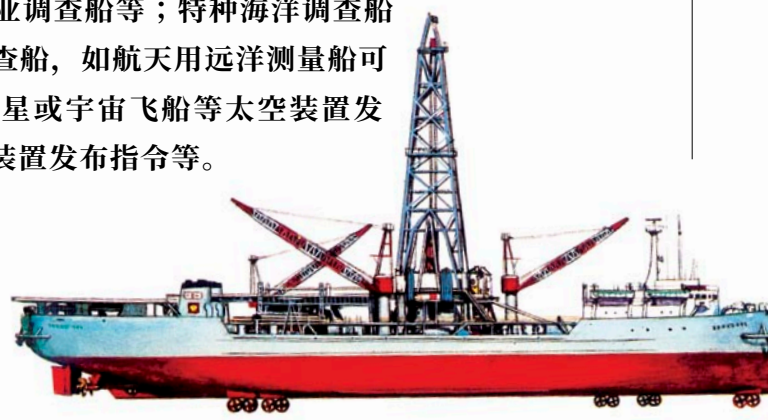
拖船是专门用于拖动其他船只的水上作业船，船体短而宽，其中有一半以上的空间都被发动机占据，所以其平均动力超过了任何其他种类的船只，是水上运输名副其实的“火车头”。在实施牵引时，拖船高高的船首用来把远洋轮船推进或拖出泊位，长而扁平的后甲板用来收放拖索，重而深的船体则保证了整艘船的稳定性。拖船除了拖带远洋轮船外，还可进行协助建造离岸输油装置、援救遇难船只、把船拖往拆船厂等作业。



拖船可以协助大型船只进出港口。

□ 海洋调查船能执行哪些任务？

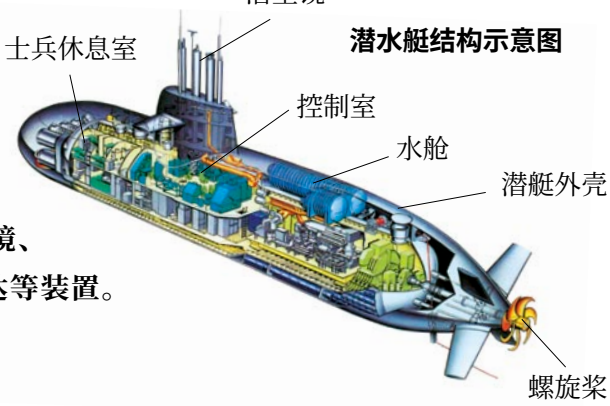
海洋调查船是在特定海域从事现场勘测、采集样品和科学研究的船只。海洋调查船按其调查任务可分为综合调查船、专业调查船和特种海洋调查船。综合调查船可同时观测和采集海洋水文、气象、物理、化学、生物和地质的基本资料和样品，并进行数据整理分析和初步综合研究；专业调查船任务单一，常见的有海洋测量船、海洋物理调查船、海洋气象调查船、海洋渔业调查船等；特种海洋调查船是按专门任务建造的调查船，如航天用远洋测量船可考察高层大气，接收卫星或宇宙飞船等太空装置发来的信号，并可向太空装置发布指令等。



气象观测船

□ 潜水艇由哪几个部分构成？

潜水艇是一种能潜入水下活动和作战的舰艇，简称潜艇，是海军的主要舰种之一。潜水艇由艇体、操纵系统、动力装置、武器系统、通信设备、救生设备和生活设施等组成。艇体多呈流线型，以减少水下运动时的阻力。艇体通常分隔成3～8个密封舱室，舱室设有武器、各种系统和生活设施等，以保证艇员正常工作、生活和实施战斗。艇体中部有指挥室和水上指挥舰桥。在指挥室及其围壳内，设有可在潜望深度工作的潜望镜、通气管及无线电通信、雷达等装置。



潜水艇结构示意图

潜水艇为什么能够潜水？

潜水艇像鱼一样，既能浮出水面又能沉到水下。它的这种本领要归功于它那特殊的构造。潜水艇的外壳是双层的，在它内外壳之间的空隙里，有许多个水舱。当水舱中充满空气时，由于空气质量轻，潜水艇会漂浮在水面上；当水舱中注入水时，潜水艇加重，就会潜入水下，注入的水越多，下潜的深度越深。潜水艇如果想返回水面，只要排出水舱里的水，就能浮出水面了。当潜水艇在水下活动时，需要用水平舵来控制上下运动。

潜水艇可在水中浮沉。

浮出水面的潜水艇

潜水艇有哪些用途？

潜水艇主要应用于军事领域。作为海军作战的重要舰艇之一，潜水艇具有很好的隐蔽性和突然袭击能力，可以在水下灵活地运动，能够在水中长时间、长距离地航行，因此它经常被用于攻击敌方的战舰和潜水艇，也用于袭击陆地上敌方的重要军事目标。必要时，潜水艇还可以担负布雷、侦察及运输兵员和重要军事物资等任务。正是由于潜水艇的出现，海洋战场的作战范围由水面扩展到了水下。

□ 驱逐舰产生的原因是什么？

驱逐舰是以导弹、鱼雷、舰炮等为主要武器，具有多种作战能力的中型军舰。驱逐舰是伴随鱼雷艇的出现而发展起来的一个舰种。19世纪后期，一种以鱼雷为武器的鱼雷艇出现了，它给大型舰艇的安全造成了巨大威胁。为了对抗鱼雷艇，人们建造了反鱼雷艇——鱼雷炮艇。随着科学技术的发展和军事需要，鱼雷炮艇的装备不断更新，航速也逐渐提高，并被更名为鱼雷艇驱逐舰。自此，驱逐舰从一种专门实施鱼雷攻击和反潜作战的单一职能舰种发展成一种多用途战舰，可以承担各种水面作战任务。

驱逐舰

□ 驱逐舰能执行什么任务？

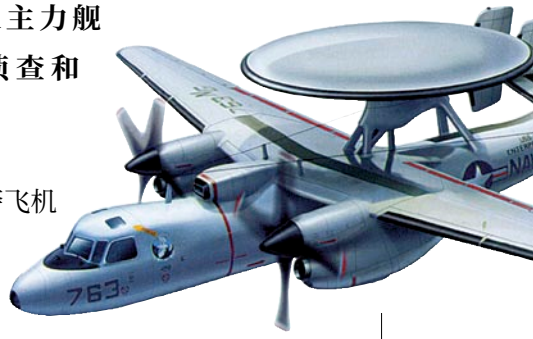
驱逐舰是现代海军舰艇家族中数量最多、用途最广的一个舰种。现代驱逐舰采用先进的动力装置，装备有导弹、鱼雷、舰炮等武器，具有很强的攻防战斗能力，可以承担防空、反潜、对海等多种作战任务。它既能在海军舰艇编队担当进攻性的突击任务，又能担当作战编队的防空、反潜、护卫任务，还可在登陆和抗登陆作战中担当支援兵力、巡逻、警戒、侦察、海上封锁以及海上救援等任务。

驱逐舰可担负防空、反潜、对海等多种作战任务。

□ 巡洋舰有什么作用？

巡洋舰是一种用于远洋作战的大型水面舰艇，是海军舰队中较老的一个舰种，早在17～18世纪的帆船时代就已诞生，其主要特点是航速高、武器装备火力强以及兼有多种作战能力。巡洋舰主要用于在航空母舰编队中执行防空、反潜和攻击敌方水面舰艇的任务；此外，它还能为己方突击兵力护航、掩护部队登陆、攻击敌方沿岸海军基地和港口等军事目标；也可与陆地部队配合对己方濒海部队实施火力支援。有时，巡洋舰也被编入主力舰队，用来侦查和巡逻。

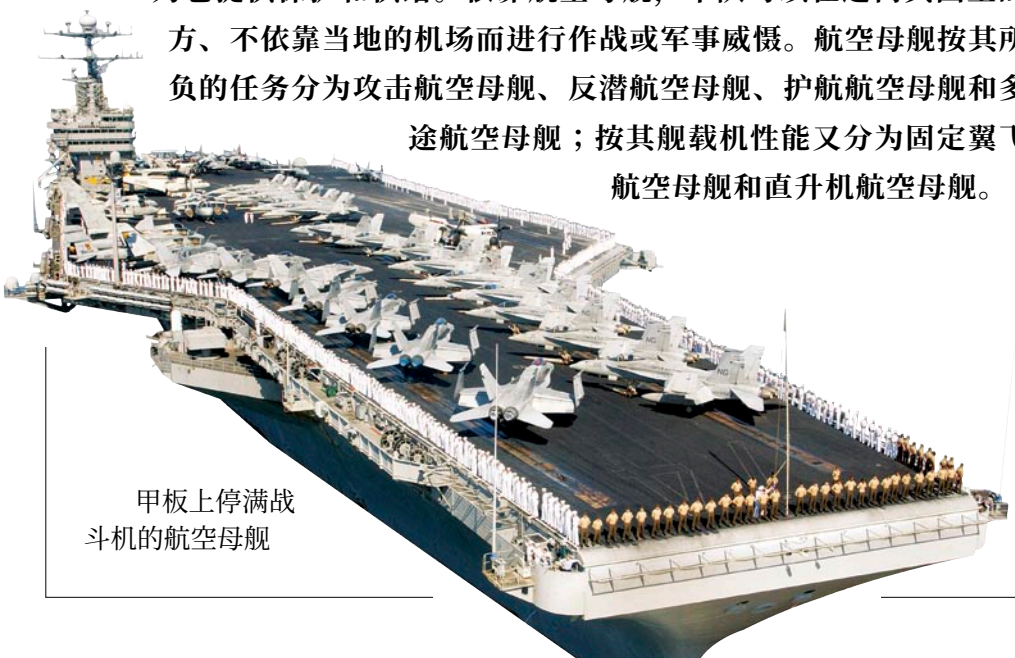
装备精良的巡洋舰



航母上搭载的预警飞机

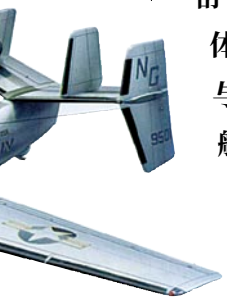
□ 航空母舰有什么作用？

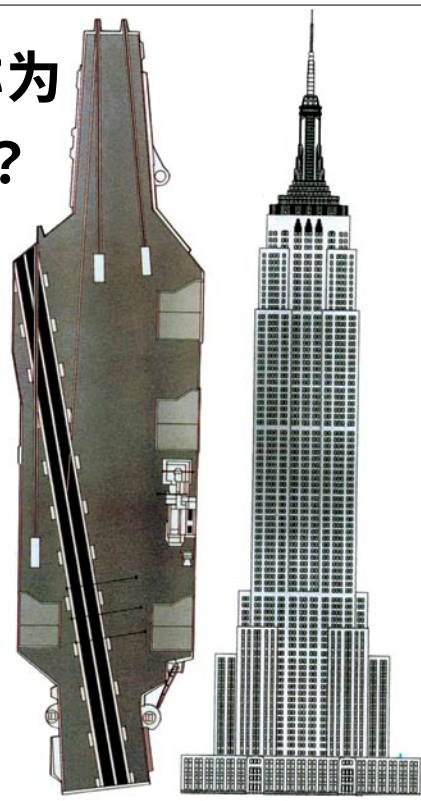
航空母舰，简称航母，是一种可以提供军用飞机起飞和降落的大型军舰。航空母舰是一支航空母舰舰队中的核心舰船，舰队中的其他船只为它提供保护和供给。依靠航空母舰，军队可以在远离其国土的地方、不依靠当地的机场而进行作战或军事威慑。航空母舰按其所担负的任务分为攻击航空母舰、反潜航空母舰、护航航空母舰和多用途航空母舰；按其舰载机性能又分为固定翼飞机航空母舰和直升机航空母舰。


甲板上停满战斗机的航空母舰

□ 航空母舰为什么被称为“一片流动的国土”？

航空母舰的面积相当于两个足球场那么大，有20层楼那么高，可搭载几十架甚至百余架飞机。一艘航空母舰就像一个小社会，载有千余名船员，因此不但需要装备先进的武器系统，而且还要为众多船员的学习、训练、生活和娱乐营造一个比较舒适的环境。在航母上，商店、图书馆、体育馆等设施一应俱全，船员可以享受与在陆地上相近的饮食和生活，无怪乎航母被称为“一片流动的国土”。





有些航空母舰的长度几乎和一座摩天大楼的高度一样。

□ 核动力船为什么备受欢迎？

核动力船是以核能为推进装置动力源的船。它以铀作为燃料，通过铀的核裂变反应放出大量热能，而后推动蒸汽机做功，驱动船的螺旋桨转动，使船前进。核动力船最初用于军事。由于核动力燃料能量大，安装核动力的军舰可实现长期持续航行，因此各种核动力船成为现代海军的重要舰种，核潜艇、核动力导弹驱逐舰、核动力巡洋舰、核动力航空母舰相继建成。近年来，各国又将核动力用于民用船只，研究并制造出核动力破冰船、核动力商船和核动力运输船。虽然核动力民用船初期投资较高，却可以大大节省燃料，从长远来看，还是相当有经济优势的。

核动力导弹巡洋舰正在进行试射。

热气球结构示意图

热气球为什么能升空？

人类最早升上天空就是乘坐热气球实现的。热气球由球囊、吊篮和加热装置（主要是燃烧器）组成。当人们想利用它升空时，首先会点燃燃烧器，这时，球囊里的空气被加热，热气球的体积马上膨胀，直至整个球囊被充满。此时，热气球所排开的空气体积也慢慢变大，也就是说，它受到的来自空气的浮力变大了。当热气球受到的浮力大于重力时，热气球就会离开地面，慢慢向空中飞去。早期的热气球只能随风到处飘荡，后来人们为它安装了发动机和推进器，热气球的运动方向才变得容易操控了。

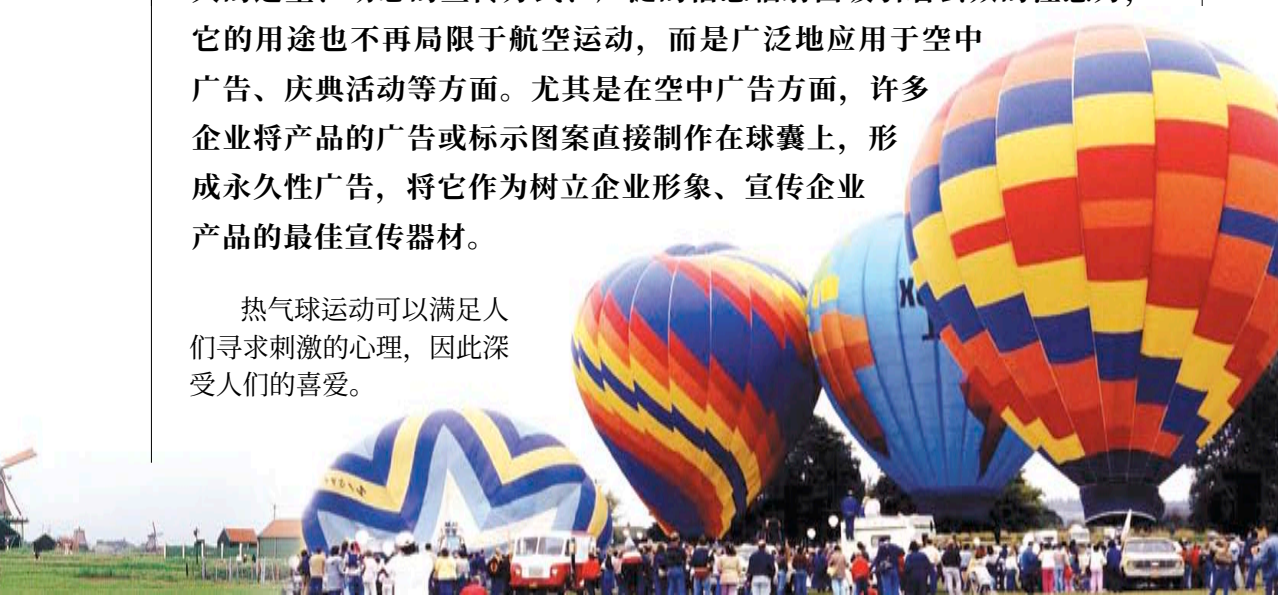
新知识 谁是热气球的第一批乘客？

Ⓐ 人类　Ⓑ 小动物

B是正确答案。1783年，法国的蒙戈尔菲埃兄弟俩为国王、王后及巴黎市民进行了热气球的升空表演。这个直径14米的热气球下系着一只吊篮，篮中的乘客是一只羊、一只鸡和一只鸭。热气球把吊篮里的动物带到了450米高空，8分钟后安全降落在3千米外的森林中。

□ 热气球有什么作用？

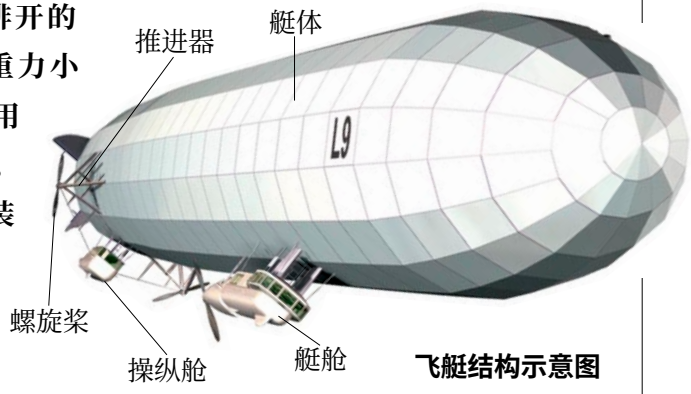
长期以来，热气球一直用于航空体育运动比赛、空中摄影、气象探测、地质地貌测绘、青少年科普教育等诸多方面。如今，热气球以其巨大的造型、动态的宣传方式、广泛的信息辐射面吸引着公众的注意力，它的用途也不再局限于航空运动，而是广泛地应用于空中广告、庆典活动等方面。尤其是在空中广告方面，许多企业将产品的广告或标示图案直接制作在球囊上，形成永久性广告，将它作为树立企业形象、宣传企业产品的最佳宣传器材。



热气球运动可以满足人们寻求刺激的心理，因此深受人们的喜爱。

□ 飞艇为什么可以在天空漫游？

飞艇与热气球类似，也是依靠空气浮力上天的航空器。与热气球的圆气囊不同，飞艇的气囊像香肠一样又长又圆。飞艇具有推进和控制飞行状态的装置，因此能操控方向。飞艇主要由艇体、动力装置、尾翼和吊舱组成。艇体的气囊内一般充着轻于空气的氢气或者氦气，这样，飞艇的总重量就会小于气囊排开的空气重量，即飞艇所受的重力小于浮力。在空气浮力的作用下，飞艇便可以升入空中。升入一定高度后，在动力装置提供的动力下，飞艇可以水平飞行。



飞艇结构示意图

□ 滑翔机是怎么飞行的？

滑翔机因具有狭长的机翼，因此机动性能较强。

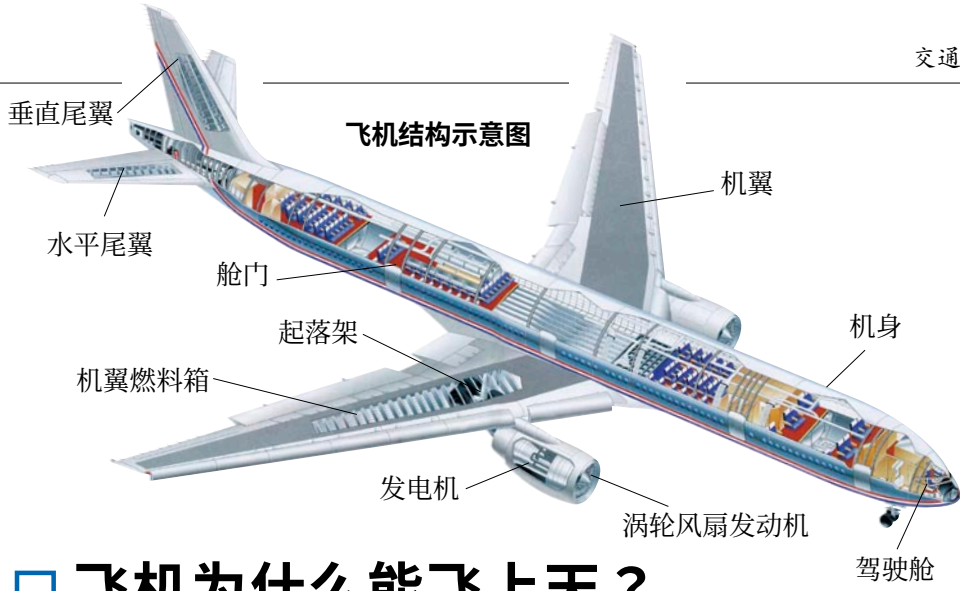
滑翔机是一种没有动力装置的航空器，一般由飞机拖曳起飞，或由绞盘车或汽车牵引起飞。滑翔机具有狭长的机翼和细长的机身，这种设计有利于减小上升时的阻力。在空中飞行时，驾驶者根据气流变化，依靠作用于机翼上的空气动力来维持滑翔机的飞行，同时利用驾驶杆来调整滑翔机的飞行方向。在无风情况下，滑翔机依靠自身重力获得前进的动力进行滑翔；在上升气流中，滑翔机可像老鹰那样平飞或升高，在空中翱翔。现在有些滑翔机装有动力装置，不需外力牵引即可自行起飞，当达到预定高度时关闭发动机，便可进行滑翔飞行。

□ 第一架飞机是谁发明的？

莱特兄弟

1903年12月17日，在美国的基蒂霍克，由莱特兄弟研制的“飞行者”1号飞机成功地飞离地面。它的最长飞行距离为36.6米，留空时间为59秒。“飞行者”1号是一架双翼机，升降舵在前，方向舵在后，翼展达13.2米。“飞行者”1号试飞成功的关键在于它有一台8.8千瓦功率的内燃机，这台内燃机提供的动力足以推动飞机前进。“飞行者”1号是人类历史上第一个有动力、载人、可操纵的飞行器。此后，莱特兄弟又研制出“飞行者”2号与“飞行者”3号，它们的飞行时间越来越长，性能也越来越好。

莱特兄弟研制的“飞行者”1号飞机



飞机结构示意图

飞机为什么能飞上天？

经过不断的实践，人们在滑翔机的基础上发明了带有动力装置、可以操纵的飞机。飞机由机身、机翼、尾翼、动力装置和起落装置等组成，起飞主要靠机翼和动力装置（主要是发动机）。飞机在动力装置提供的推力下在跑道上滑行，准备起飞。空气流过机翼，分成上下两股气流，气流对机翼产生压力，当作用于机翼下表面的压力大于上表面的压力时，就产生了升力。飞机在跑道上跑得越快，气流流动越快，升力就越大。当升力足够大时，飞机就会离开地面，升入空中。此后，发动机不断提供动力，推动飞机一直前进。

飞机是怎样着陆的？

滑跑是飞机着陆的最后一个阶段。

飞机的着陆过程包括五个阶段：下滑、拉平、平飞、飘落、滑跑。当飞机准备降落时，起落架放下，飞机开始以稳定的速度下滑；当飞机下滑到离地面2～12米时，飞行员向后拉驾驶杆，使飞机迎角增大，进入拉平阶段；随后飞机的速度逐渐减慢，进入平飞阶段；当迎角增加到不能再增大时，飞机逐渐下沉，进入飘落阶段；当飞机飘落至起落架的主轮接地时，便开始在地面上滑跑，此时，飞行员操纵制动装置，飞机就会减速，直至慢慢停下来。

飞机为什么要迎风起落？

飞机起飞时，它所获得的升力和气流速度有关。如果迎风起飞，气流速度为滑跑速度和风速的总合，此时所产生的升力较大，飞机只需滑跑较短的距离，就可以顺利升入空中了。飞机迎风降落，可以借助风的阻力来减慢速度，同样滑跑较短的距离就可以着陆了。而且，飞机迎风起落不容易受侧风的影响，更容易操控，也因此更加安全。

飞机迎风起落有很多好处。

飞机的机翼有什么作用？

机翼是飞机的重要部件之一，它们最主要的作用是在飞机起飞时产生升力，助飞机起飞。在飞行过程中，机翼也能起到一定的稳定作用。此外，机翼还有一些其他的用途，如在机翼内可以设置弹药舱和油箱，在机翼上可安装用于改善起飞和着陆性能的襟翼和缝翼，以及用于飞机横向操纵的副翼，在机翼上或机翼下可安装发动机，在机翼前缘还可安装增加升力的装置。

飞机的机翼不仅可以产生升力，而且可以装载不少部件。

飞机的尾翼操纵飞机俯仰和偏转，保证飞机平稳飞行。

飞机的尾翼有什么作用？

飞机除了有两个长长的机翼，尾部还有两个尾翼，它们是操纵飞机俯仰和偏转、专门负责飞机平稳飞行的重要部件。竖直方向的尾翼叫垂直尾翼，由固定的垂直安定面和方向舵组成，主要是保证飞机的飞行方向；水平方向的尾翼叫水平尾翼，由固定的水平定面和可动的升降舵组成，主要负责飞机飞行时能够安全地上下升降。除了操纵飞机正确地偏转和升降，飞机的尾翼对于飞机的重心及机翼的升力还有着平衡作用。

安装在飞机头部的螺旋桨不停旋转，拉动飞机前进。

飞机的螺旋桨有什么作用？

在超音速飞机发明之前，几乎所有的飞机都安装有螺旋桨，这样的飞机称为螺旋桨飞机。飞机的机翼产生升力后，为了让飞机前进，还需要一个向前的推力，螺旋桨就是将发动机的功率转化为推力的重要装置。在发动机的驱动下，螺旋桨高速旋转，其桨叶同时产生两个力：一个是牵拉桨叶向前的空气动力，即牵拉飞机向前飞行的动力；另一个是由桨叶扭角向后推动空气产生的反作用力，这个力也能牵拉飞机向前飞行。在这两个力的共同作用下，飞机被快速推动，向前飞行。

□ 飞机的机身为什么要涂抹航空涂料？

飞机的飞行速度很快，地面上微不足道的雨滴、雪花和尘埃等在空中都可能损伤飞机。它们快速从机身滑过，不停地摩擦机身，使机身的温度提高到100℃甚至400℃。因此，为了减少对飞机的磨损，机身必须使用航空涂料来加以保护。航空涂料不仅具有良好的耐腐蚀、耐磨、耐热性，而且能够令机身更加光滑，可大大减少机身与大气的摩擦，将速度提高13%左右。

飞机机身上涂抹了特殊的航空涂料，不仅美观，还具有实用价值。

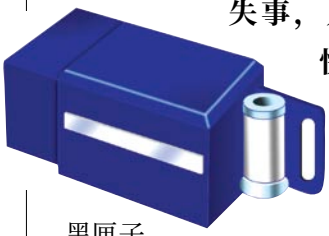
□ 飞机上为什么要装信号灯？

为了保证夜间飞行的安全，避免撞机，人们在飞机上安装了信号灯，它们是红色、绿色、白色三盏灯，这三盏灯亮起都有其特殊的含义。如果一架飞机亮起了红、绿两盏灯，那就是告诉其他飞机："我正迎面飞来，你要小心。"如果只亮起一盏红灯或绿灯，表示："我在你的左（右）边。"如果三盏灯都亮了，则表示："我在你的上（下）方，没有危险，尽管飞吧。"飞行员根据这些信息，就可以作出准确判断，以保证夜间的安全飞行。

飞机装上信号灯，可以保障夜航安全。

飞机上的黑匣子有什么作用？

黑匣子并不是黑色的，它其实是一个记录器，能够记录飞机的飞行数据。从飞机起飞开始，黑匣子就开始自动工作。它能够详细地记录飞机飞行的高度、速度、方向等各项数据。而且，驾驶室中驾驶人员的谈话，他们与地面的联系情况，以及驾驶室中各种机械的可疑声音，都会被它一一记录下来。有了这些记录，一旦飞机失事，人们只要找到黑匣子，就能很快查明失事原因。在飞机失事后30天内，黑匣子能连续发出声脉冲，为援救人员寻找飞机残骸提供线索。



黑匣子

黑匣子能够记录飞机的飞行数据，帮助人们查明飞机失事的原因。

飞机上都有哪些救生设备？

飞机迫降后，乘客撤离飞机，登上救生艇。

飞机上一般配备氧气面罩、救生衣、救生艇、滑梯等救生设备。在机舱出现有害气体或氧气不足时，氧气面罩可保证旅客正常的供氧需求；救生衣是飞机在海上迫降时使用的救生用品，因其颜色鲜艳，很容易被实施救助的人发现；救生艇也叫救生筏，平时折叠后存放在机舱顶部的天花板内，当飞机迫降在水面时，可将其取出并充气，以供旅客撤离飞机后使用；通常，飞机的每个舱口都有一个紧急滑梯，遇到紧急情况，工作人员会打开舱口，放出紧急滑梯，滑梯自动充气，变得十分有弹性，旅客们便可坐滑梯安全滑至地面。

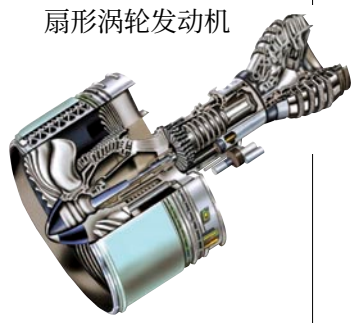
□ 乘坐飞机为什么必须系安全带？

安全带是飞机上必备的安全设施，乘客乘坐飞机必须系好安全带，这是因为，飞机在起飞和降落时，速度很快，在遇到低空的云和风时，或因驾驶员操作等原因，偶尔会出现颠簸、抖动、倾斜等状况，如果乘客没有系安全带，就会被飞机强大的惯性甩离座位而撞伤。此外，飞机在平飞过程中，有时会遇到强气流，这时也容易产生严重颠簸，甚至大起大落，此时乘客若不系安全带，也容易被抛离座位而发生危险。

安全带是飞机上必备的安全设施。

配备安全带的飞机座椅

扇形涡轮发动机



□ 飞机里的氧气从哪儿来？

飞机都是密封的，理论上说，随着乘客与驾驶人员的呼吸，机舱内的氧气会越来越少。然而，乘坐飞机的人并没有缺氧，那么，飞机里源源不断的氧气究竟是从哪儿来的呢？原来，机舱内的供氧任务是由飞机的发动机完成的。发动机不停地运转，带动空气压缩机不断吸取外面的稀薄空气，并输入到舱内。当舱内的空气含量接近地面水平时，氧气含量也就足够乘客和驾驶人员使用了。

飞机里的供氧任务由发动机来完成。

□ 决定飞机飞行高度的因素有哪些？

不同类型的飞机，飞行高度不同。

飞机的飞行高度是指飞机至某基准水平面的垂直距离，是飞机重要的飞行性能之一。飞机的飞行高度上限主要取决于其动力装置，下限主要决定于能安全平飞的最小速度和飞机的机动性。此外，不同类型的飞机，飞行高度不同。如中小型客机在数千米的高度上飞行，大型客机则在平流层（离地约50千米）内飞行。军用飞机为了居高临下攻击敌机或者避开敌机的攻击，常常飞得很高，如某些歼击机的最大飞行高度约为2万米。而一些轻型飞机为了执行针对地面的特殊任务，可以在离地十几米的高度飞行。

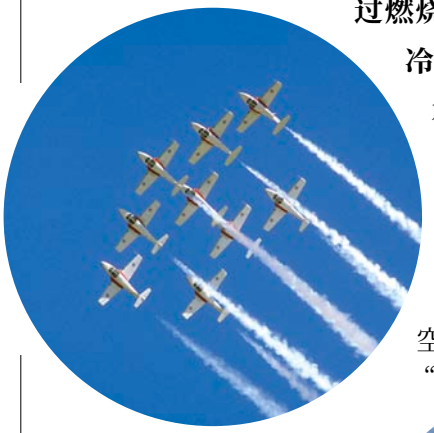
□ 飞行员是如何知道飞行高度的？

为了知道飞行高度，飞机上往往安装着气压式高度表和无线电高度表两种仪表。气压式高度表是通过测量飞机所在高度的大气压力来指示高度的仪表。它根据高度升高、气压降低的规律，利用真空膜盒感受大气压力的变化，以此指示对应的飞行高度变化。气压式高度表可以测量飞机和机场的相对高度，也可测量飞机相对海平面的绝对高度。无线电高度表是测量飞机到地面垂直距离用的机载无线电设备，它由发射装置、接收装置和显示器组成。发射装置向地面发射无线电波，经地面反射后被接收装置接收，只要测出这个过程所用的时间便可得出飞行高度。

驾驶舱内安装着各种仪表，其中就包括气压式高度表和无线电高度表。

□ 喷气式飞机为什么会拖着“长尾巴”？

飞机从晴朗的天空飞过，我们时常会发现，有些飞机后面有一条长长的白带子，就像一条“长尾巴”。原来，这种飞机是喷气式飞机。喷气式飞机在空中飞行时，发动机会不停地运转，高温高压的可燃气体经过燃烧后从排气管内向后排出。这些热气在高空遇冷，很快变成了许许多多的小水滴，大量的小水滴聚集在一起就形成了云。由于飞机是不断向前飞行的，长长的一条云在后面，就好像飞机拖了一条白色的“长尾巴”。



喷气式飞机在做空中表演时，长长的“尾巴”漂亮极了。

大飞机

□ 为什么大飞机比小飞机平稳？

大飞机动力大，常常能飞得很高，在高空中飞行时，遇到的空气阻力小，气流也比较稳定，因此不容易颠簸；小飞机动力较小，难以飞高，而低空的气流不如高空稳定，因此小飞机很容易受气流的影响而发生颠簸。此外，大飞机的机翼比小飞机的机翼宽得多，也长得多，因此具备宽大机翼的大飞机比小飞机容易操作，易于保持稳定。

小飞机

飞机都在固定航线上执行飞行任务。

□ 飞机相撞的主要原因是什么？

飞机都在固定的航线上飞行，按说本不应发生撞机，不过撞机事件还是时有发生。飞机相撞主要有两种可能：一是飞机没有按航线飞行，飞到其他飞机的航线上去了，结果撞到了其他正在按正常航线飞行的飞机；第二种可能是，两架飞机都按航线飞行，但是航线调度错误，结果造成了相撞。由于飞机飞行的速度非常快，飞行员从发现迎面飞来的飞机到操纵飞机避让，大约需要2～5秒的时间，通常还没等完成避让，飞机就撞在一起了。

KNEW NOWLEDGE 新知识　飞机相撞的概率能降低吗？

Ⓐ能　Ⓑ不能

A是正确答案。改善和健全空中交通管理体制，调整飞机的起降次序能避免因调度错误而造成的撞机事故；在飞机上安装电子警告防撞系统，一旦两架飞机靠近，警告系统会立即提醒飞行员，而且会直接提示飞行员用下降、爬升或保持原来航线等方法来避免与另一架飞机相撞。

机舱内为什么不能使用电子产品？

飞机在整个飞行过程中，要利用机载无线电导航设备与地面导航台保持实时联系，以便控制飞行航线，实行安全飞行。在飞机上，使用中的手机、收音机等电子产品会发射电磁波信号，电磁波的干扰会造成飞机导航设备、自动驾驶仪系统失灵。特别是在飞机起飞、爬升和着陆阶段，由于飞机处于低空，此时的电磁波干扰更大，即使由于干扰只造成很小角度的航向偏离，也可能导致机毁人亡的后果。因此，为了保证飞机的安全飞行，在机舱内是严禁使用电子产品的。

在机舱内使用电子产品会干扰飞机的导航设备，因此在机舱内是严禁使用电子产品的。

小鸟一旦撞上飞机，会给飞机造成极大的危害。

飞机为什么害怕小鸟？

飞机害怕小鸟，是因为小鸟会给飞行中的飞机造成极大的危害。虽然小鸟飞行的速度不快，但是飞机的飞行速度很快，一旦飞机与小鸟相撞，飞机的动量和小鸟的动量几乎完全转化成了小鸟对飞机的冲量，此时的小鸟就像一颗重型炸弹一样，能把飞机撞坏。又由于某些飞机的发动机吸力很强，鸟类一旦靠近，就会被吸进发动机，从而打坏发动机的叶片。不管是鸟撞机，还是鸟被吸进发动机，轻者会造成飞机被迫紧急降落；重者则机毁人亡，酿成重大灾难。

飞机复飞的原因有哪些？

飞机飞临机场，按照预定计划实施降落时，如果飞机自身或地面不具备降落的条件，飞机会中止着陆，重新拉起，转入爬升，这个过程称为复飞。复飞是保证飞行安全的措施之一。机场跑道上有障碍物，飞机本身有故障（常见的是起落架放不下来），以及天气状况不好，能见度偏低等都是导致飞机复飞的原因。如果是天气原因，经过多次复飞飞机仍不能着陆，为了安全起见，飞机需要改落备降机场。

复飞是为了安全地降落。

小型直升机

直升机有哪些起飞方式？

直升机是以发动机驱动旋翼旋转作为升力和推进力来源，能在空中垂直起落及悬停，并能进行前飞、后飞、定点旋转等可控飞行的航空器。直升机可以垂直起飞，也可以像固定翼飞机那样滑跑起飞。垂直起飞是指直升机从垂直离地到一定高度上悬停，然后爬升增速。当净空条件较好时，直升机一般采用这种方式起飞。当直升机的载重量过大或者其他气象条件无法使直升机垂直起飞时，直升机便像固定翼飞机那样采用滑跑的方式起飞。

直升机结构示意图

为什么直升机能在空中悬停？

当直升机的旋翼在空中不停地旋转时，会施给空气向下的作用力，推动空气向下加速流动。与此同时，空气反过来给旋翼一个大小相等、方向相反的作用力，也就是理论上说的直升机受到的升力。直升机就是靠着这个升力升空的。当直升机想要悬停时，只要通过操纵驾驶杆，调整旋翼的转速，适当改变升力的大小，使得这个向上的升力刚好与直升机受到的向下的重力大小相等时，直升机就可以稳稳当当地悬停在空中了。

直升机可以悬在大海或者悬崖上空，救助困在那里的人。

直升机的尾桨起什么作用？

直升机的旋翼在高速旋转时，会产生一种使直升机朝相反方向转动的反作用力，这种力称为扭力。为了抵消扭力，设计师在飞机的尾部装上一个垂直的尾桨，驾驶员通过脚蹬操纵系统，随意增加或减少尾桨的桨矩，产生一个推力，平衡旋翼产生的扭力，使机身保持平稳。不仅如此，尾桨还像轮船上的舵一样，控制着直升机的飞行方向，驾驶员通过改变尾桨的推力，可以让直升机在空中灵活转向。

直升机的尾桨可减少扭力，起到平稳直升机的作用。

□ 直升机有什么用途？

直升机可以低空、低速飞行，特别是可在小面积场地垂直起降，能执行许多其他飞行器难以执行或不可能执行的任务，因此受到广泛使用。在军用方面，直升机已广泛应用于对地攻击、武器运送、后勤支援、战场救护、侦察巡逻、指挥控制、通信联络、反潜扫雷、电子对抗等各方面；在民用方面，直升机通常用于短途运输、医疗救护、救灾救生、吊装设备、地质勘探等。例如，海上油井与基地间的人员及物资运输就是借助民用直升机来完成的。

武装直升机上配备了多种武器装备，可对敌人进行军事打击。

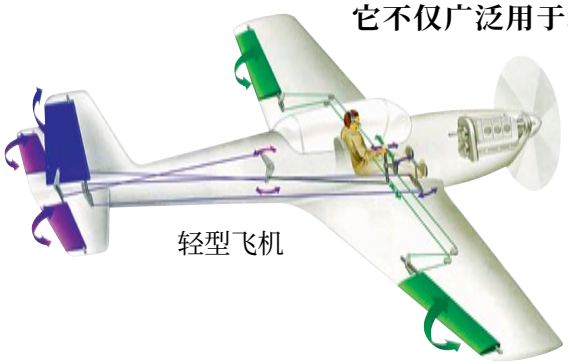
□ 为什么“鹞”式飞机能垂直起降？

“鹞”式飞机不像普通飞机那样需要在长长的跑道上滑跑一段距离才能升空或降落，而是可以毫不费力地垂直起降。“鹞”式飞机之所以能够做到垂直起降，是因为它有着与众不同的设计。它的发动机前后各有两个喷口，飞机起飞时，这两个喷口同时向下偏转，完全垂直于地面，这时，喷口里产生的推力像4根无形的柱子一样，直直地将飞机向上推起。而当飞机准备着陆时，喷口仍然完全垂直于地面，垂直的推力让飞机悬停在空中，飞行员只要慢慢关小油门，飞机就可以慢慢地垂直降落到地面上了。

“鹞”式攻击机

□ 轻型飞机为什么是“全能运动员”？

轻型飞机一般指最大起飞重量小于5 700千克的飞机。由于轻型飞机的骨架和机身蒙皮采用轻型材料制成，所以轻型飞机较之普通飞机要轻很多。轻型飞机具有轻便、操作简单、能在草地起降、价格低廉等特点，因此在很多领域大显神通，被喻为飞机部落里的“全能运动员”。它不仅广泛用于私人飞行、商业运输、空中游览、地质勘探、紧急救护等方面，还是人们进行飞行训练、作物播种以及空中摄影的好帮手。



轻型飞机

现代大型客机

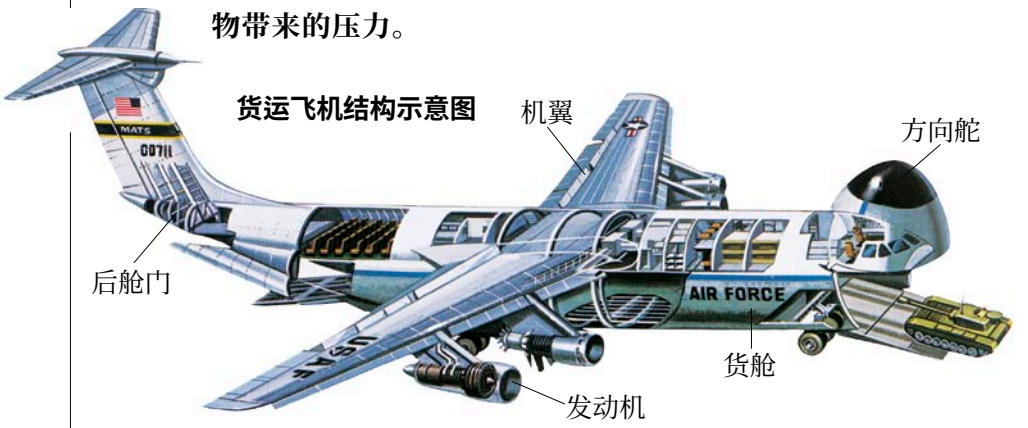
客机拥有舒适的乘坐环境。

□ 客机有什么特点？

客机是专门用来运送旅客的飞机，它具有乘坐舒适、安全性好、载客量大、运输效率高等优点，因而被广泛用于国内、国际航线。一般客机翼展达45～60米，机身长达53～70米，起飞重量最大可达350吨。客机上设备先进，装有性能良好的涡轮风扇发动机，座舱密封舒适。有的大型客机巡航高度在万米左右，飞行平稳，速度可达900千米／小时以上。

□ 货运飞机为什么被称为“大力士”？

货运飞机就是专为运输货物制造的飞机，可以运载鲜花、新鲜食品、船、直升机以及地面车辆。货运飞机为什么有这么大的载重量呢？首先，货运飞机有着功率强大的发动机，这能为它提供持续的动力；其次，货运飞机机身较长，一般为五六十米，而且货舱特别大，占据机身的主要空间；再次，一般飞机的主起落架有4个轮子，而货运飞机的轮子会更多，有的货运飞机的轮子可达20个，这让它在静止或滑跑时足可承受货物带来的压力。



货运飞机结构示意图

□ 水上飞机是怎样在水面起飞的？

水上飞机是指能在水面上起飞、降落和停泊的飞机，简称水机。水上飞机能够在水面起飞与其特殊的设计分不开。水上飞机也有机身、机翼、尾翼、螺旋桨，有的机身是斧刃形的船体，有的机身下装有浮筒，因此具有飞机和船舶的双重特点。水上飞机能凭借其庞大的机身或浮筒在水上漂浮和滑行，当它在水面加速或滑跑时，水流从机身下部流过，对机身产生垂直向上的水升力，与此同时，机翼产生升力。飞机不断加速，水升力和机翼升力也不断增大，飞机克服受到的重力和阻力进入爬升状态，最后离水升空。

水上飞机

水上飞机依靠水升力和机翼升力升空。

水上飞机有哪几种？

水上飞机按照其结构类型可分为两大类。第一类是浮筒式水上飞机，该类型飞机的机身下有两个能产生浮力的雪茄烟形浮筒；第二类是船身式水上飞机，因机身外形酷似船而得名。船身式水上飞机靠机身产生浮力，为了保持平稳，在左右机翼下还各有一个小浮筒。如今，人们又发明了能在陆地机场起飞和降落的水上飞机，称为两栖飞机。两栖飞机的机身或浮筒上装有供陆上起飞和着陆用的起落架。按照用途划分，水上飞机又可分为救援海上遇难船只的海上救护机、从海里汲水去扑灭森林大火的灭火机、给航行的船只运送给养的运输机以及从海上起飞奔赴战场的海上战斗机。

浮筒式水上飞机依靠浮筒产生的浮力漂浮在水面上。

新知识 世界上第一架水上飞机是谁发明的？

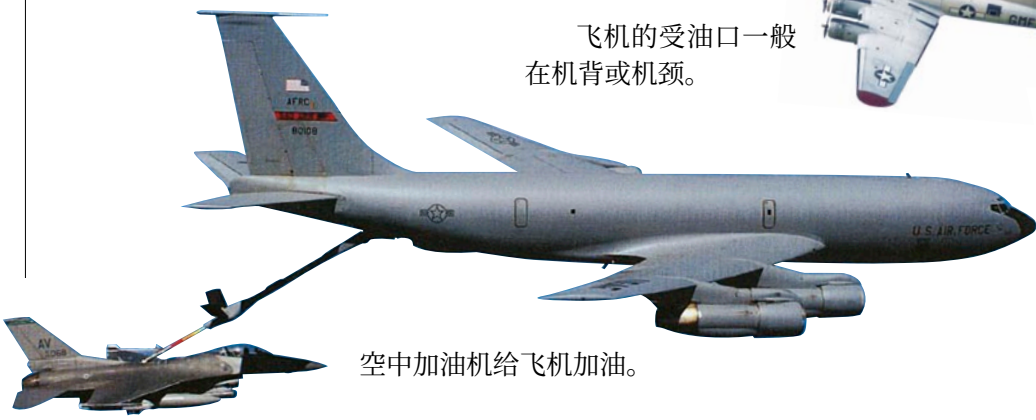
Ⓐ 科克莱尔　Ⓑ 亨利·法布尔

B是正确答案。20世纪初，法国青年亨利·法布尔设计制造了一艘会飞的船。1910年3月28日上午，他驾驶自己制造的这架“飞船”在马赛港试飞成功，这就是世界上的第一架水上飞机。

□ 空中加油机是如何进行空中加油的？

空中加油机是为飞行中的飞机补加燃料的飞机。在空中加油机的帮助下，受油机可延长飞行时间，提高航空作战能力。需要加油时，空中加油机和受油机会依照预定时间在预定地点会合，然后在驾驶员的细心操作下，受油机和加油机实施对接，对接成功后，汽油便从加油机的油箱顺着软管或硬管流入受油机的油箱。加油完毕后，受油机根据加油机的指挥实施脱离，整个加油过程便顺利完成了。

飞机的受油口一般在机背或机颈。



空中加油机给飞机加油。

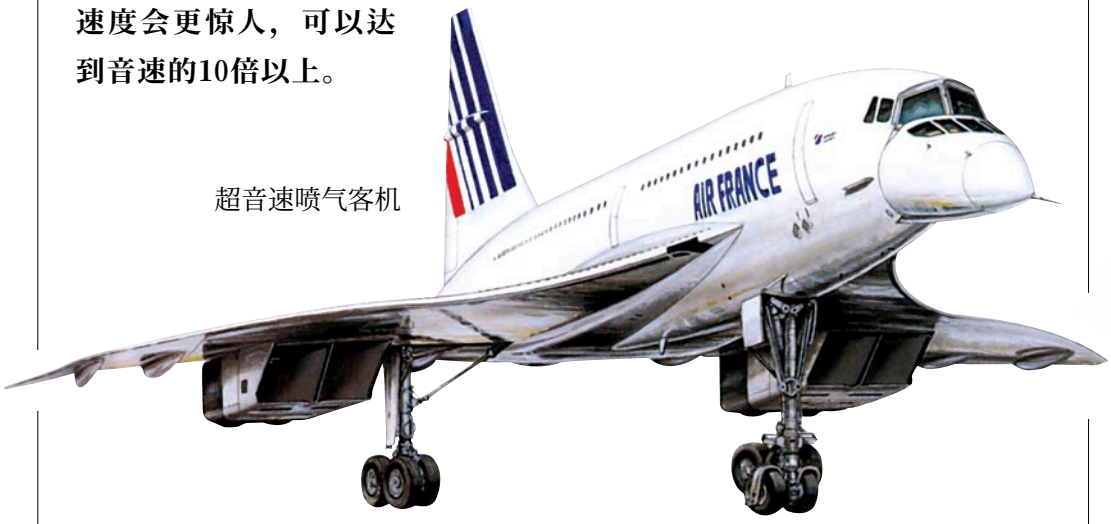
□ 隐形飞机为什么可以隐身？

为了使飞机躲避地面雷达、红外等现代探测系统的探测，美国飞机设计师发明了一种所谓的飞机隐形技术，使用这种技术的飞机被称为隐形飞机。这种飞机并非肉眼看不见，而是在飞机的表面（包括曲线和边缘）使用特殊材料（隐形复合材料），并涂抹易于吸收和分散雷达波、红外的吸波涂层，使得敌方雷达、红外探测系统难以察觉。这种飞机可隐蔽地接近敌人，达到出其不意攻击敌机或秘密进行情报侦察的目的。

B-2“幽灵”战略轰炸机是一种大型的隐形飞机。

□ 超音速飞机飞得有多快？

声音在空气中的传播速度为340米／秒，超音速飞机的飞行速度比音速还要快。从20世纪40年代，英国、美国等国家就开始研创这种飞机，成功地将其速度提高到音速的2倍以上。不过，科学家们并不满足，他们后来又开始研创高超音速飞机和极超音速飞机。如今高超音速飞机研制成功了，速度可以达到音速的5倍以上。如果极超音速飞机研制成功，其速度会更惊人，可以达到音速的10倍以上。



超音速喷气客机

□ 超音速飞机是怎样做到超音速飞行的？

一直以来，飞机因为无法克服音障（当飞机飞行速度接近音速时，周围的空气状态会发生变化，出现激波或其他效应，会使机身抖动、失控，甚至在空中解体）而使得速度难以达到或超过音速。后来，空气动力学家和飞机设计师研究发现，采用向后倾斜的机翼可以延缓或消除音障现象的发生，并能减少飞行时的阻力，有利于提高飞行速度。于是，人们便将机翼做成了后掠翼、三角翼或梯形翼。在这些特殊机翼以及推力足够大的喷气式发动机的帮助下，飞机的速度便可超过音速了。

超音速协和式飞机采用三角翼，飞行速度可达2 200千米/小时。

飞机克服热障后才能实现超音速飞行。

□ 超音速飞机是如何克服热障的？

飞机在做超音速飞行时，由于与空气剧烈摩擦而产生大量的热，使飞机表面的温度非常高，从而造成飞机的外形损坏，舱内温度升高，甚至引起灾难性的颤振等后果，这种现象称为热障。热障是限制飞机做超音速飞行的一个主要因素。为了克服热障，人们采取了如下措施：将飞机表面做得非常光滑，减少机身与空气的摩擦，达到减少热量产生的目的；在飞机内装入冷却系统，从而吸收一部分热量；在飞机表面涂上特殊的材料，以起到隔热的作用。

战斗机可掩护轰炸机与敌机战斗。

□ 战斗机有什么作用？

战斗机又称歼击机，用于歼灭敌机和其他飞行器，是航空兵进行空战的主要机种。战斗机具有速度快、火力强等特点。其最大飞行时速可达3 000千米，最大飞行高度为20千米。机上不仅装有各种搜索、瞄准火控设备，还携带多枚雷达制导的拦射导弹、红外线制导的格斗导弹或命中率很高的激光制导炸弹以及其他对地攻击武器。具备这些装备后，战斗机能全天候攻击所有空中目标，夺取制空权。

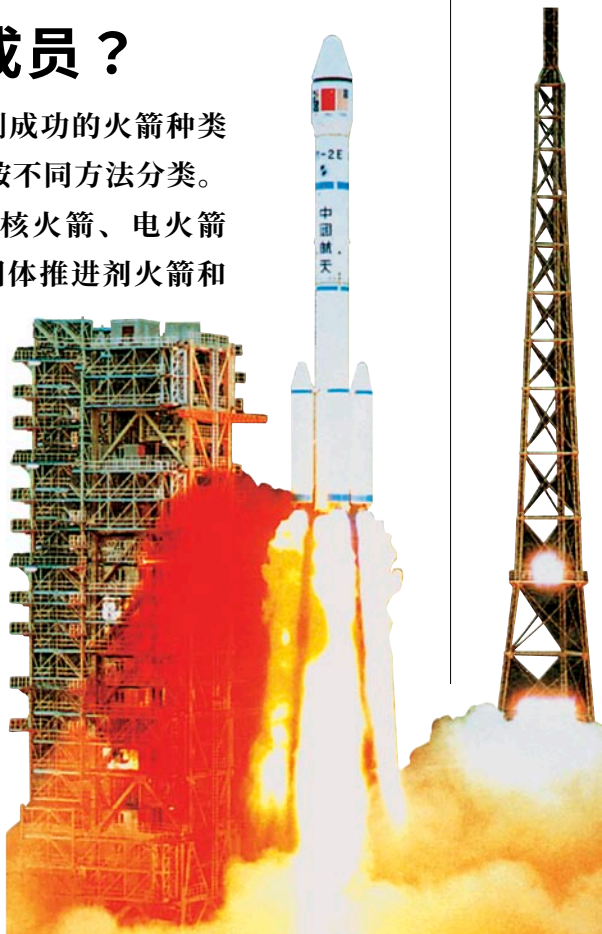
□ 侦察机在装备上与普通作战飞机相比有哪些不同？

高空侦察机

在战争中，及时获取可靠的情报具有非常重要的意义。为此，人们制造了专门用于从空中获取情报的军用飞机，即侦察机。与普通作战飞机不同，侦察机一般不携带武器，主要依靠其高性能和加装电子对抗设备来提高其生存能力。侦察机通常装有航空照相机、雷达、电视和红外侦察设备，有的还装有实时情报处理设备和传递装置。利用这些先进的设备，侦察机可以进行目视侦察、成像侦察和电子侦察，在高空或低空高速飞行时，获取宝贵的战略、战术情报。

□ 火箭家族包括哪些成员？

20世纪中期以来，世界各国已经研制成功的火箭种类达到了150余种。这些种类繁多的火箭可按不同方法分类。按能源不同划分，火箭分为化学火箭、核火箭、电火箭等。化学火箭又分为液体推进剂火箭、固体推进剂火箭和固液混合推进剂火箭。按用途不同划分，火箭可分为卫星运载火箭、布雷火箭、气象火箭以及各类军用火箭等。按有无控制划分，火箭可分为有控火箭和无控火箭。按照级数多少划分，火箭又有单级火箭和多级火箭之分。按照射程远近划分，火箭又分为近程火箭、中程火箭和远程火箭等。



火箭的分类方法虽然很多，但其组成部分及工作原理是基本相同的。

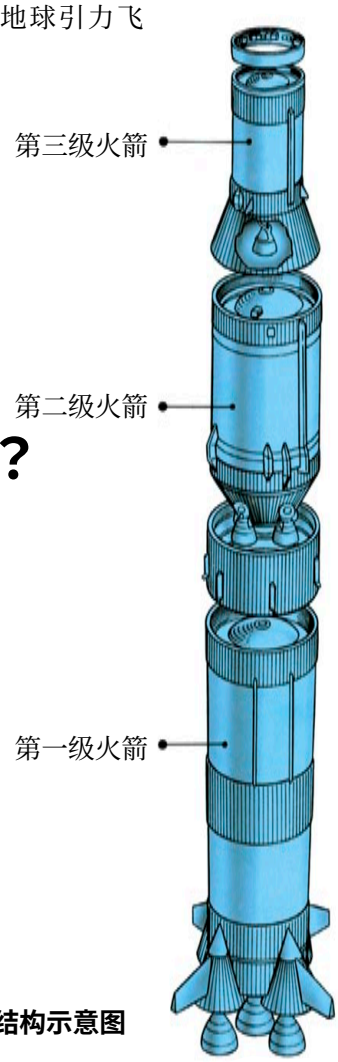
□ 火箭是怎样飞向太空的？

卫星、宇宙飞船、航天飞机等各种航天器飞向太空，都离不开火箭这个大力士的帮忙。火箭是怎样顺利完成任务的呢？秘密就在于助它上天的燃料。这些特殊的燃料以液态氧、液态氢等作为燃烧剂，以硝酸、四氧化二氮等作为氧化剂。燃料被点燃后，能在很短的时间内迅速产生大量的热量，变成急剧膨胀的高温高压气体，从火箭尾部向后猛烈喷出。由于反作用力的原因，火箭会受到一个向上的巨大推力，被迅速推向天空。

搭载了航天飞机的火箭能克服地球引力飞入太空。

□ 火箭为什么要逐级脱落？

火箭逐级脱落是为了减轻重量，飞得更快。火箭的主要组成结构是外壳和燃料。火箭在升空过程中，将沉重的外壳丢掉一部分，能够减轻自身的重量，从而大大节省能源。所以科学家通常将火箭做成三级，第一级点火后，推动火箭升到一定高度。燃料烧尽后，火箭的第一级脱落，与此同时，第二级开始点火。这样，火箭烧完一级就脱落一级，越飞越轻，速度也越来越快，直至冲出大气层，飞向太空。



三级式火箭结构示意图

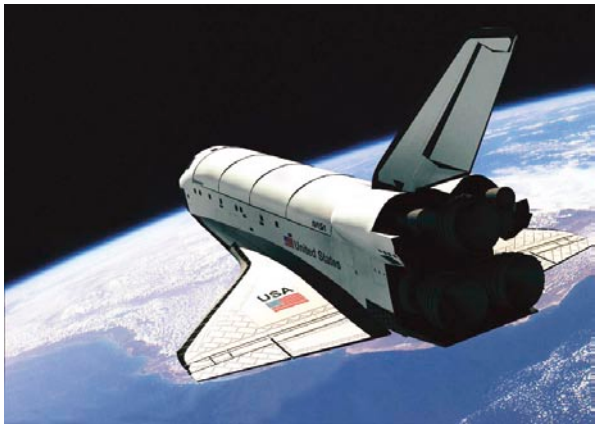
□ 航天飞机是如何飞行的？

航天飞机是可往返于地球表面与近轨道之间，运送物资和人员，并能重复使用的航天器。航天飞机的飞行过程大致有上升、轨道飞行、返回三个阶段。起飞命令下达后，航天飞机在助推火箭的推动下垂直上升，直至进入预定轨道，完成上升。进入轨道后，航天飞机的主发动机熄火，由两台小型火箭发动机控制飞行。到达预定地点后，航天飞机开始工作。航天飞机完成任务后，便开始重新启动发动机，向着地球飞行。进入大气层后，航天飞机速度开始放慢，并像普通滑翔机一样滑翔着陆。

航天飞机搭载火箭升空。

□ 航天飞机有什么作用？

航天飞机具有独特的优越性，能执行人们赋予它的特殊任务。航天飞机能将航天员及在地球上制作的空间站部件运入太空；其货舱遥控机械手可释放卫星，也可捕获卫星入舱修理，还可将卫星带回地面修理；航天飞机上通常建有空间实验室，可进行科学实验。另外，航天飞机还具有重要的军事用途：能破坏或俘获敌方的卫星，实施空间救生和支援，进行空间作战指挥，部署太空武器，还可用激光束摧毁敌方的陆基战略核武器。



在太空中飞行的航天飞机

□ 宇宙飞船里都有哪些设备？

宇宙飞船是保障航天员在外层空间生活和工作，执行航天任务并返回地面的航天器。宇宙飞船内部通常有两个舱。一个是航天员座舱，通常是一个球体，里面有许多特设系统，比如供水供气系统、报话通信系统、照明系统等等，它们能够满足航天员的工作和生活需要；另一个是设备舱，主要有火箭系统、电池、储气的气瓶、喷嘴等设备，它们能保证飞船的正常运行。

“上升”2号飞船

“东方”号载人飞船

中国第一位遨游太空的航天员——杨利伟

□ 航天员在宇宙飞船中是怎样进食的？

在宇宙飞船中，所有的东西都处于失重状态，如果不加以固定，它们就会在飞船里飘来飘去，那么航天员是怎样进食的呢？为了应对这种局面，科学家专门为航天员研制了采用特殊包装的太空食品。航天员会把这些食品像挤牙膏一样慢慢挤入嘴里或者用吸管吸入嘴里。咀嚼时，航天员要闭上嘴，否则食物残渣从口中跑出后，会在舱内四处乱飞。吃完饭后，航天员还要将食品包装袋放入废物收集袋，防止包装袋或残渣在舱内漂浮。

工作人员为航天员穿戴航天服。

□ 航天员在太空中为什么要穿航天服？

航天服是保障航天员的生命活动和工作能力的个人密闭装备，可防止真空、高低温、太阳辐射和微流星等环境因素对人体的危害。在太空的真空环境中，人体血液中含有的氮会变成气体，使得血管体积膨胀。航天员如果不穿加压气密的航天服，就会因体内外的压力差悬殊过大而发生生命危险。早期的航天服只能供航天员在飞船座舱内使用，现代新型的舱外用航天服由外罩、真空隔热层、气密限制层、通风结构和液冷服组成，可供航天员出舱活动使用。

KNEW NOWLEDGE 新知识 航天服有多重？

Ⓐ 3～4千克　Ⓑ 30～40千克

B是正确答案。航天服一般由头盔、服装、手套和靴子组成，全套航天服重约30～40千克。在太空中因所有的物体都处于失重状态，所以航天员即使穿着这么重的航天服也不会有沉重的感觉。

□ 人造卫星有哪几种？

各种人造卫星

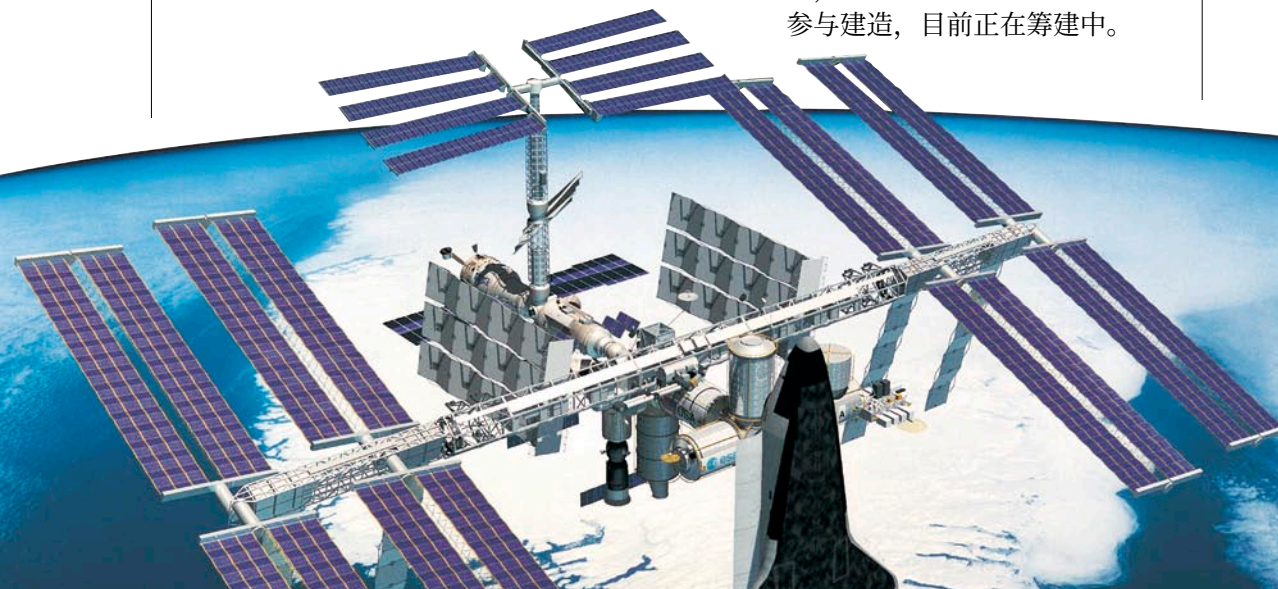
人造卫星是指由火箭发射进入太空而在预定空间轨道运行的无人航天器。人造卫星是目前发射数量最多、用途最广、发展最快的航天器。人造卫星按照运行轨道不同分为低轨道卫星、中高轨道卫星、地球同步卫星、地球静止卫星、太阳同步卫星、大椭圆轨道卫星和极轨道卫星；按照用途划分，人造卫星又可分为通信卫星、气象卫星、侦察卫星、导航卫星、测地卫星、截击卫星等。这些种类繁多、用途各异的人造卫星为人类作出了巨大的贡献。

空间站

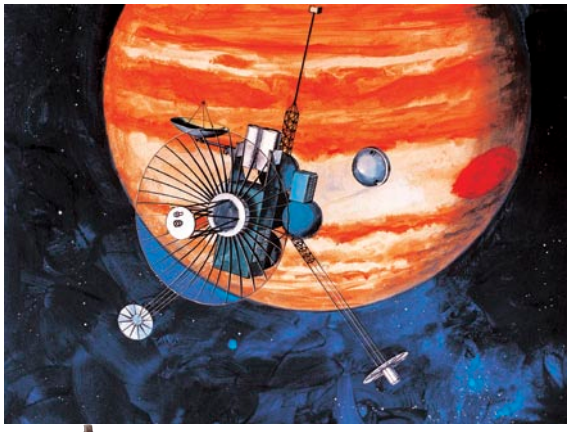
□ 为什么要建立空间站？

人类探索宇宙不仅仅是在太空进行短暂的飞行，有时航天员需要在太空中连续生活、工作几十天甚至一两年，那么，他们的衣食住行问题该如何解决呢？有了空间站，问题就迎刃而解了。空间站就像是航天员在太空中的临时客栈，航天飞机不断地将生活用品从地球运到这里，航天员便可以长时间地在空间站中生活了。空间站除了供航天员进行各种实验外，还可作为太空驿站供航天飞机停靠以及为军事作战提供服务。

国际空间站是最大的空间站，由美国、日本、加拿大等国参与建造，目前正在筹建中。



□ 空间探测器是怎样飞入太空的？

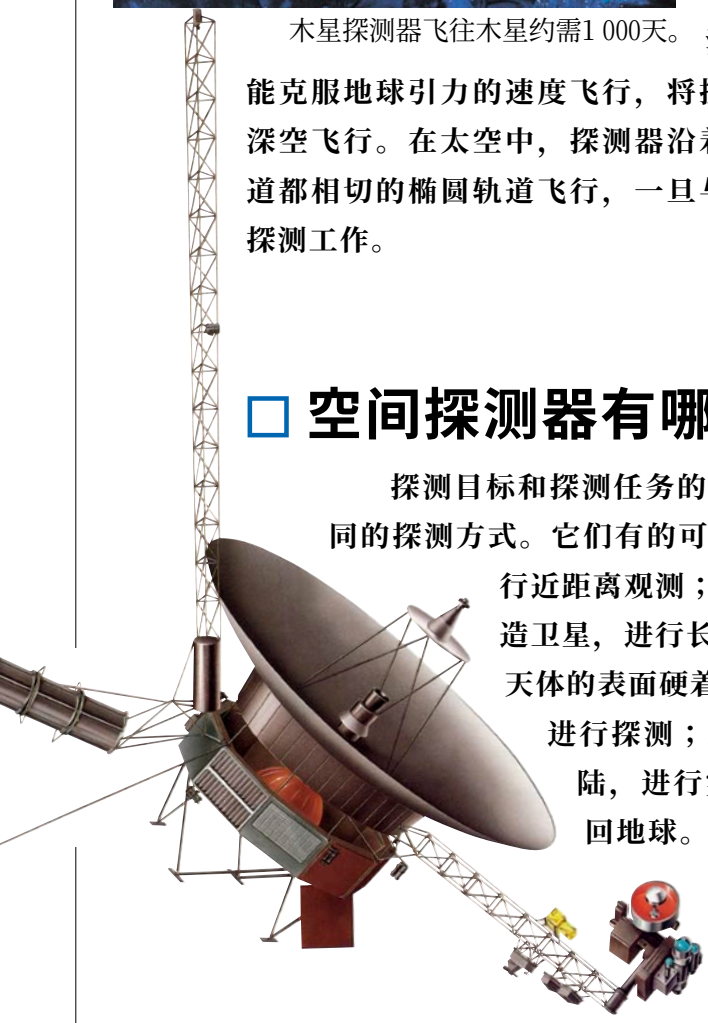


木星探测器飞往木星约需1 000天。

空间探测器又称深空探测器，是对月球和月球以外的天体和空间进行探测的无人航天器。空间探测器自己不能飞入太空，需要搭载运载火箭。在进行空间探测前，科学家们要选定探测的目标天体。目标天体一旦选择完毕，他们就将空间探测器装配在火箭上。火箭以能克服地球引力的速度飞行，将探测器送入轨道，使其实现深空飞行。在太空中，探测器沿着与地球轨道和目标天体轨道都相切的椭圆轨道飞行，一旦与目标天体相遇，随即进行探测工作。

□ 空间探测器有哪些探测方式？

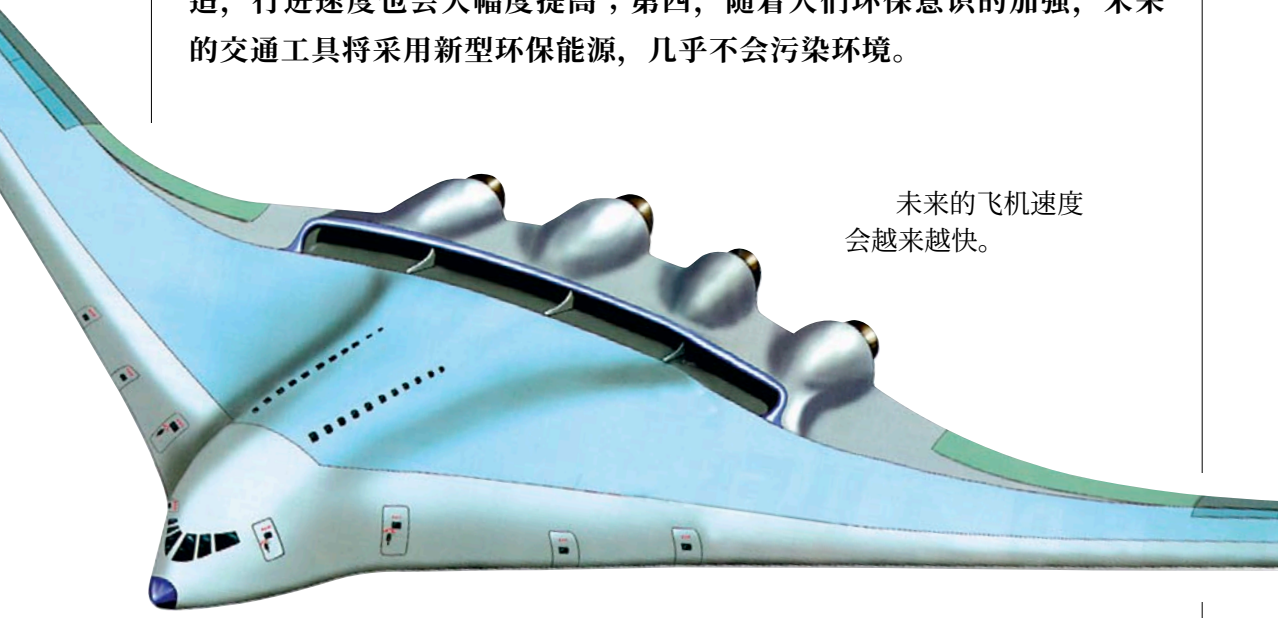
探测目标和探测任务的不同决定着空间探测器有不同的探测方式。它们有的可以从目标天体近旁飞过，进行近距离观测；有的可以成为目标天体的人造卫星，进行长期观测；有的还可以在目标天体的表面硬着陆，利用坠毁前的短暂时间进行探测；还有的在目标天体表面软着陆，进行实地考察，随后取回样品送回地球。探测完毕后，探测器便将探测结果通过无线电等设备发回地球。



“旅行者”1号空间探测器

未来的交通工具是什么样子的？

随着科技的进步，未来的交通工具将更加先进、环保。首先，未来的交通工具中将会出现许多新面孔，如可以在路上跑、在水中游、在天上飞的水陆空三用汽车；其次，未来的交通工具都是智能型的，将普遍安装卫星定位系统，因此安全性会大大提高；第三，未来的交通工具因采用各种新型材料，重量会更轻，乘坐起来会更舒适，行进速度也会大幅度提高；第四，随着人们环保意识的加强，未来的交通工具将采用新型环保能源，几乎不会污染环境。



未来的飞机速度会越来越快。

新知识 KNOWLEDGE NEW 最安全的交通工具是什么？

Ⓐ 火车　Ⓑ 飞机

B是正确答案。飞机在空中几乎没有障碍物，不像火车会因为诸如铁路设施损坏等而出现交通事故。据统计，飞机造成的人员伤亡的事故率约为三百万分之一，远低于火车的事故率。